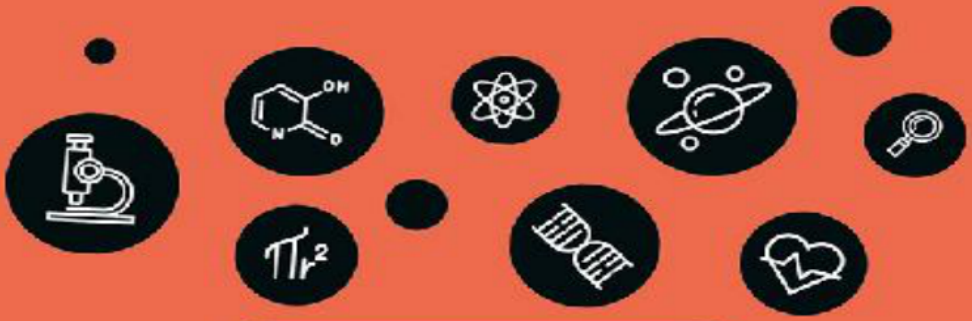
NORA BÄR



REBELIÓN EN EL LABORATORIO

VIDAS DE MUJERES CIENTÍFICAS

Planeta

Rebelión en el laboratorio
Vidas de mujeres científicas

Rebelión en el laboratorio
Vidas de mujeres científicas

Nora Bär

Índice de contenido

Portadilla

Legales

Introducción

1. Silvia Kochen. Médica y neurocientífica

2. Constanza Ceruti. Arqueóloga y antropóloga

3. Fernanda Ceriani. Neurocientífica

4. Gloria Dubner. Astrofísica

5. Karen Hallberg. Física

6. Verónica Becher. Especialista en Ciencias de la Computación

7. Alicia Dickenstein. Matemática

8. Carolina Vera. Climatóloga

9. Andrea Gamarnik. Viróloga

10. Ana Franchi. Química

Bär, Nora
Rebelión en el laboratorio / Nora Bär. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Planeta, 2019.
Archivo Digital: descarga
ISBN 978-950-49-6906-8
1. Biografías. 2. Científico. I. Título.
CDD 920

© 2019, Nora Lía Bär

Edición a cargo de Graciela Gliemmo

Créditos de las fotos de interior:
Silvia Kochen: Silvia Kochen
Constanza Ceruti: Constanza Ceruti
Fernanda Ceriani: Héctor González
Gloria Dubner: Diana Martínez Llaser y Gloria Dubner
Karen Hallberg: Fundación L'Oréal
Verónica Becher: Nora Bär
Alicia Dickenstein: Nora Bär
Carolina Vera: gentileza de Carolina Vera
Andrea Gamarnik: Nora Bär
Ana Franchi: Lara Primosich

Diseño de cubierta: Departamento de Arte de Grupo Editorial Planeta S.A.I.C.
Foto de la autora: Paula Teller

Todos los derechos reservados

© 2019, Grupo Editorial Planeta S.A.I.C.
Publicado bajo el sello Planeta®
Av. Independencia 1682, C1100ABQ, C.A.B.A.
www.editorialplaneta.com.ar

Primera edición en formato digital: noviembre de 2019
Digitalización: Proyecto451

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, incluidos la reprografía y el tratamiento informático.

Inscripción ley 11.723 en trámite
ISBN edición digital (ePub): 978-950-49-6906-8

A mis hijas, a mi nieta y a todas las jóvenes
a las que estas historias, sin duda, van a inspirar.

INTRODUCCIÓN

[Para Aristóteles] la sociedad humana se divide en dos sexos: el varón, racional, fuerte, que tiene la capacidad de procrear, con un alma y apto para gobernar; y la mujer, pasional e incapaz de controlar sus apetitos, débil, que solo aporta la materia en el proceso de procreación, sin alma y destinada a ser gobernada.
GERDA LERNER, *La creación del patriarcado.*

Entre los nueve científicos distinguidos en 2019 con el Premio Houssay, el más importante que entrega el sistema científico argentino, una sola fue mujer. ¿Casualidad? ¿Ineptitud de las investigadoras? Las más de 800 colegas que firmaron una carta de repudio (y muchos miles más que no accedieron a ese documento) seguramente coinciden en que la respuesta a ambas preguntas debe ser negativa.

Estos premios los otorga el Poder Ejecutivo Nacional a personalidades de la comunidad científica que hayan realizado aportes sobresalientes en sus disciplinas y en la formación de recursos humanos. Tal como consignan en la carta abierta las científicas, solo en el CONICET, durante el año previo se desempeñaron en tareas de investigación 5687 mujeres, un número que supera en 700 a la nómina de varones en tareas similares. Esta cifra no incluye a las que realizan tareas de investigación en universidades nacionales y otras instituciones, ni tampoco a otras identidades de género, que encuentran obstáculos todavía mayores para el desarrollo de la carrera científica. ¿Cómo puede ser que no hubiese entre ellas ninguna que alcanzara logros relevantes en su área de estudio?

Más bien, esto sugiere que, incluso en un ámbito que se presume «progre», igualitario, gobernado por una estricta meritocracia vinculada con la producción académica y donde el trabajo es evaluado por pares, las mujeres que hacen ciencia todavía son poco valorizadas y siguen siendo menos visibles para el sistema que sus colegas varones. No se trata de desmerecer los méritos de ellos, sino simplemente de poner sobre el tapete una realidad: la ciencia no es ajena a la desvalorización y a las desigualdades de género que rigen en el resto de la sociedad. Esta disparidad se expresa en las brechas salariales, más dificultades para acceder a ascensos y promociones, escasa presencia en cargos de gestión y decisión. El problema no es de nombres, de personas, sino que concierne a la lógica que expresan estas elecciones.

Aunque es notorio que las mujeres cada vez se resisten más a que se les niegue la posibilidad de participar de igual a igual en el plano social, y hoy hay astronautas, presidentas, escritoras académicas y de vanguardia, cantantes líricas y populares, artistas plásticas conceptuales y contestatarias, disruptivas estrellas de redes sociales, directoras de empresas, y se ocupan de muchas otras tareas antes reservadas exclusivamente a los hombres, en una variedad de ámbitos reina todavía una resistencia subterránea, callada, a considerarlas como pares. Y la academia no es la excepción.

A tal punto, que hay toda una disciplina dedicada a analizar las diferencias y cómo se manifiestan, a veces en hechos que pasan desapercibidos: los «estudios de género». Las cifras que arrojan son elocuentes. Según un informe de la UNESCO de 2015, del total de investigadores de la Unión Europea, solo el 33,1 % son mujeres. En su base de datos de 162 países correspondiente a 2018, los cinco mejor ubicados por su inversión relativa en investigación y desarrollo son Israel y la República de Corea, en primer lugar, seguidos por Suiza, Suecia y Japón. En términos absolutos, la lista incluye a los Estados Unidos, China, Japón, Alemania y Corea. Pero en esa lista, sugestivamente, el porcentaje de investigadoras mujeres en el centro y oeste de Asia solo alcanza el 18,5 %. Los números más elevados corresponden a América Latina y el Caribe, con 48,2 % y 45,1 %, respectivamente.

Todo esto indica que, incluso en un campo profesional que lleva el progreso en su propia naturaleza, aún persiste un profundo abismo de género y ni siquiera los estados con un mayor desarrollo social se libran de él: por ejemplo, en Suecia, las mujeres son mayoría en las aulas de la universidad, con un 61 %, pero la proporción decae al 49 % en los estudios de doctorado y al 37 % en la investigación. Tampoco tiene nada de raro que los nombres de las científicas sean más desconocidos para el público, teniendo en cuenta que solo el 17 % de los premios Nobel que se entregaron desde 1901 hasta 2015 fueron concedidos a mujeres.

La brecha se acrecienta si uno solo toma en cuenta el área de las llamadas «ciencias duras» y la tecnología. Según indica en una publicación del sitio nexciencia.uba.ar, Susana Gallardo, directora de la carrera de Especialización en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, un informe del Ministerio de Educación de la Argentina muestra que, del total de las disciplinas científicas, los investigadores alcanzan, en ingeniería y tecnología, el 17,8 %, mientras que ellas representan el 9,7 %. En el país, solo una de cada cinco estudiantes de Ingeniería son mujeres, y cualquiera que asista a una clase de esa facultad en la UBA o haya caminado por sus pasillos advierte esa diferencia sin necesidad de recurrir a estadísticas…

Las barreras que todavía impiden la participación de las mujeres en estas actividades no están escritas en ningún estatuto, pero son igual de efectivas. Se utiliza toda una variedad de metáforas para describir los obstáculos invisibles que deben enfrentar: desde la del «techo de cristal» (la imposibilidad de ascender en la carrera, lo que las relega a tareas de menor jerarquía que los hombres), hasta el «piso pegajoso» (por los estereotipos que impone la familia, la escuela y la sociedad, y que llevan a que, desde antes de iniciar la escuela, las ciencias duras sean más recomendadas a los varones), el «efecto Matilda» (la falta de reconocimiento que hace que muchas veces logros femeninos sean atribuidos a colegas varones, algo que describió la sufragista y abolicionista estadounidense Matilda Joslyn Gage en el siglo XIX) y el «síndrome del impostor» (que las lleva a considerar que los honores que reciben no se deben a sus propias virtudes o su capacidad, sino al azar, a la suerte o, en estos tiempos, ¡al cupo femenino!).

Gallardo también menciona un reciente trabajo publicado en la revista *Sex Roles*, cuyas autoras presentaron ocho currículum para su evaluación por investigadores de universidades públicas de los Estados Unidos. El CV era el mismo, pero llevaba ocho nombres diferentes, que aludían a diferentes géneros (masculino y femenino) y orígenes étnicos (blanco, negro, asiático y latino). En un *ranking*, los evaluadores debían señalar a las personas más adecuadas para un cargo en ciencia. Ganaron los hombres blancos, seguidos por los asiáticos. Al parecer, ni siquiera las personas entrenadas en el pensamiento científico están libres de prejuicios…

Estos se evidencian de las formas más variadas. Según publicó el diario *El País*, una veintena de investigadoras españolas y mexicanas denunciaron un desprecio del rol femenino en la historia a través de la exhibición de colecciones en los museos arqueológicos. Todos damos por descontado que hubo un «Hombre de Flores» (*Homo floresiensis*, una especie humana extinta que habitó una isla indonesia), cuando en realidad era una mujer que vivió hace 18 000 años; y se da por «lógico» que el autor de las pinturas de la cueva de Altamira fue también un varón, aunque no hay nada que lo indique. ¿Y si fue una pintora? Precisamente esto es lo que quisieron expresar en *Museos arqueológicos y género. Educando en igualdad*, obra publicada por la Universidad Autónoma de Madrid y donde dan a conocer el rechazo a la «visión antropocéntrica» de estas instituciones.

Por supuesto, no faltará quien esgrima que, incluso contra viento y marea, hubo muchas mujeres que se las arreglaron para hacer aportes monumentales a lo largo de la historia.

Aunque la fecha no puede precisarse con exactitud, hace entre 3000 y 5000 años, Merit Ptah habría sido la primera médica y científica de cuyo nombre se tiene registro. Su hijo, que habría sido

sumo sacerdote, dejó escritos en los que se refirió a ella como «jefa de médicos». Y todo permite presumir que no fue la única, ya que eran ellas las que se encargaban entonces del cuidado de la salud e intervenían casi excluyentemente en la atención de los partos.

La estirpe de «heroínas» que se animaron a romper los moldes que la sociedad les tenía reservados es larga, larguísima. Sus nombres fueron recuperados poco a poco por la historia, integran una vasta bibliografía erudita y popular, y ya son leyenda.

Entre ellas, está la enorme Marie Curie, la primera persona en recibir dos Nobel, descubridora del polonio y el radio, y madre de otras dos mujeres notables: Eva, escritora, e Irene, física y química francesa también ganadora del Nobel. Nadie que haya recibido una educación básica desconoce los detalles de su vida fuera de lo común. Pero hay innumerables mujeres talentosas menos frecuentadas. Como Gabrielle Émilie Tonnelier de Breteuil, marquesa de Châtelet, predestinada a llevar una vida cortesana por ser hija del jefe de protocolo de Luis XIV, en Francia, y que después de tener a sus tres hijos se convirtió en amante de Voltaire y se entregó a la búsqueda del conocimiento. Estudió a Descartes, se carteó con el gran matemático Bernoulli, tradujo y analizó la obra de Newton, y su trabajo sobre la naturaleza del fuego fue el primero de una mujer publicado por la Academia Francesa.

O Caroline Herschel, hermana de un afamado astrónomo, que a fines del siglo XVIII y principios del XIX, y sin educación formal, vivió a la sombra de la celebridad de los hombres de la familia. Sin embargo, hoy ella misma es considerada la primera astrónoma profesional. Fue la primera mujer en ver su trabajo publicado por la Royal Society, fue premiada por el rey Federico Guillermo IV de Prusia como científica, además de descubrir innumerables estrellas dobles, ocho cometas y varias nebulosas.

Mary Somerville tradujo al inglés la mecánica celeste de Laplace, sugirió la existencia de Neptuno, fue incorporada a la Royal Society como Herschel y fue tutora de Ada Lovelace, la hija de Lord Byron y pionera de la computación. María Agnesi, de quien se cuenta que a los once años hablaba siete idiomas y discutía de filosofía, se dedicó al cálculo diferencial e integral y entre sus aportes figura la célebre «curva de Agnesi», discutida por Fermat y de la que más recientemente se encontró que es una aproximación a la distribución del espectro de la energía de los rayos X y de los rayos ópticos.

En el país, los caminos en ciencia para las mujeres recién empezaron a abrirse más cerca en el tiempo con pioneras como Elina González Acha de Correa Morales (1861-1942), una de las fundadoras y presidenta de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, y la antropóloga Juliane A. Dillenius; la primera doctora en química,

Delfina Molina y Vedia (1879-1961); la bióloga marina Irene Bernasconi (1896–1989), la química y física especializada en el estudio de la leucemia Christiane Dosne de Pasqualini, la química Noemí Zaritzky, la paleontóloga Beatriz Aguirre-Urreta, la física Emma Pérez Ferreira y otras.

Sí, mujeres extraordinarias hubo siempre, pero hoy por primera vez generaciones enteras se están incorporando al sistema científico como concreción de un anhelo de realización personal. Y a pesar de todo lo que se avanzó, siguen encontrando barreras, carecen de apoyo institucional y deben luchar el doble que sus colegas varones para mantenerse en carrera.

En la ciencia local, son muchas las que brillan con luz propia. Científicas como Raquel Chan, investigadora superior del CONICET, docente de la Universidad Nacional del Litoral y directora del Instituto de Agrobiotecnología del Litoral, que descubrió el gen que permite obtener plantas de soja, maíz y trigo tolerantes a la sequía y a la salinidad, un desarrollo científico que recibió reconocimiento tanto nacional como internacional. O Amy Austin, investigadora principal del Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas con la Agricultura, de la UBA y el CONICET, que estudia el ciclo de carbono en los ecosistemas terrestres y el impacto de la actividad humana. O Victoria Flexer, la «fierecilla de litio», que regresó de Europa para instalarse en Jujuy y crear el Centro de Energía y Materiales Avanzados, donde jóvenes de la zona norte del país pueden hacer su doctorado y se desarrolla tecnología para el uso de este metal, una de las riquezas casi sin explotar del país.

Las diez historias de *Rebelión en el laboratorio* son apenas una muestra de la situación de las mujeres que eligieron la ciencia. De las que se animaron. De las que rompieron el techo de cristal. Por supuesto, hay muchas más. La realidad y mis propias limitaciones me impidieron encontrar la manera de incluirlas en este breve recorrido. De todas formas, espero que aun en deuda con todas ellas, este libro sirva como un homenaje y un pequeño paso hacia un mundo más igualitario.

NORA BÄR
Primavera, 2019.

1.
SILVIA KOCHEN

Médica y neurocientífica

«ACÁ HUBO UNA MUJER QUE TUVO UN PROBLEMA: ESTUVO EMBARAZADA Y TIENE UN HIJO»

Mujeres extraordinarias hubo siempre. En la ciencia, muchas de ellas trabajaron sin ser reconocidas hasta que años después de haber realizado sus contribuciones más importantes, a veces tras haber dejado la ciencia para «formar una familia», o incluso una vez muertas, sus nombres y sus aportes desarrollados contra viento y marea fueron recuperados por biógrafos e historiadores. Como le sucedió, entre muchas otras, a Marie Laurent, esposa y asistente de Louis Pasteur en sus descubrimientos, a la que apenas le otorgaron el honor de descansar a los pies de la tumba del sabio, que hoy se encuentra en el centro de París, en el museo del instituto que lleva su nombre.

Pero solo en las últimas décadas toda una generación se incorporó masivamente a los laboratorios y a trabajos tradicionalmente masculinos decidida a romper el «techo de cristal» que la sociedad le había impuesto. A tientas, a veces sin pensarlo mucho, y sin asumir conscientemente los postulados del feminismo o criticar abiertamente el patriarcado, abrieron caminos que hoy recorren miles de jóvenes.

Silvia Kochen es una de ellas. En la actualidad, es la única profesora adjunta en la cátedra de Neurología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Cuando hace alrededor de quince años se presentó al concurso, los miembros del jurado le preguntaron primero si era casada y después, cómo pensaba compatibilizar la docencia con su vida privada.

«Ya me sentí muy molesta con lo primero —recuerda—. Pero estaba sola con los tres jurados y no quería perder la oportunidad de acceder a esa posición. Lo viví mal. Contesté que sí estaba casada. En un momento incluso pensé en responderles que mi esposa era muy tolerante, pero me pareció que era una provocación gratuita. Lo recuerdo con mucho dolor, porque de alguna manera me sentí humillada y porque me pareció que claudicaba en mis propios principios. También pensé en qué diría mi marido, que todavía sigue siendo mi compañero, si se enteraba de que lo llamaba “esposa” —bromea—. Además, me preguntaron si tenía hijos, pero no como una muestra de afecto: era uno de los factores a tener en cuenta más allá de mis méritos académicos…».

Ese día, Silvia tuvo ganas de llorar, pero les contestó que en realidad no entendía. Hacía mucho tiempo que venía compatibilizando su vida privada con la actividad profesional. Era investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y jefa de la sección de Epilepsia del Hospital Ramos Mejía. Al salir del encuentro con el tribunal docente, les preguntó a sus compañeros, todos varones, si a alguno lo habían interrogado sobre su vida privada y todos contestaron que no. Ese concurso lo ganó, pero en la Facultad de Medicina, «absolutamente

falocrática —comenta, indignada—, ya que el consejo directivo actual está compuesto en su totalidad por hombres», sigue siendo la única profesora adjunta.

«No solo no fui titular por una cuestión política, porque pertenecía a un grupo minoritario, sino que también fui más castigada por ser mujer —afirma—. En este momento, la Facultad de Medicina está llena de mujeres brillantes, somos la mayoría; sin embargo, ni siquiera se presentan a los concursos de cargos, porque es tan fuerte la imagen de patriarcado de ese lugar que resulta excluyente. Lo que sí es cierto es que ahora no se atrevería nadie, creo, a hacer una pregunta como la que me hicieron a mí».

Lamentablemente, las barreras invisibles todavía existen a cada paso. No hace mucho, en una comisión evaluadora del CONICET que debía valorar el trabajo de varias postulantes para una promoción en la carrera, un colega (hombre), por lo demás muy simpático, llamó la atención sobre un dato que lo inquietaba: «Acá hubo una mujer que tuvo un problema: estuvo embarazada y tiene un hijo». La reacción de las científicas de la sala fue instantánea, tenían ganas de reír y de llorar al mismo tiempo. «¿Vos pensás que eso es un problema, que esté pidiendo que se tenga en cuenta ese período de nueve meses en que no estuvo produciendo porque estuvo embarazada y cuidó a su bebé?», le retrucaron.

La anécdota no ocurrió hace décadas atrás, sino en 2019, y afortunadamente el que planteó el «problema» no tardó en darse cuenta del sesgo que denotaba su comentario. Historias como esta muestran que, aunque se avanzó mucho, las dificultades que deben enfrentar las investigadoras siguen vigentes, a veces en los detalles y otras, en hechos más trascendentes, que llegan a afectar incluso la calidad de la ciencia que se practica. Basta con mencionar que los estudios farmacológicos se hacen en hombres, razón por la cual se tardó más de medio siglo en descubrir qué efecto tienen ciertas drogas en la población femenina. Los modelos de laboratorio son siempre de ratón, para evitar el problema que presentan los ciclos hormonales de las hembras. «La Sociedad de Neurociencias está trabajando precisamente en esto —explica—: cuáles son los límites y los problemas que hay al investigar solo con modelos machos y no con hembras en los ensayos experimentales. Muchas estamos preocupadas porque, de algún modo, con el lenguaje científico también se puede hacer seudociencia».

Silvia fue la primera de su familia en acceder a la universidad. Su abuela materna, a quien quiso y admiró, llegó al país escapando de la sangrienta pesadilla del pogromo antisemita de Odessa, un puerto sobre el mar Negro que hoy es una de las ciudades más pujantes de Ucrania. Poco antes de que ella muriera, cuando nuestra científica era

una adolescente de diecisiete o dieciocho años, se enteró de que era analfabeta. «Me provocó un enorme dolor —reconoce—, porque me di cuenta de que lo había ocultado con cuidado y de que debe haber sufrido mucho por esa razón. Y sin embargo, era una mujer muy inteligente».

La mayor de cuatro hermanos (un varón, Adrián, periodista; Gladys, psicóloga especializada en educación, y Ruth, que estudió Trabajo Social y se dedica a la niñez), nació en Lugano, pero a los tres meses su familia se mudó a la «República de Mataderos», como la llamaba su padre, músico aficionado que escribió un tango titulado *El barrio que más quiero*.

«Mi viejo era poeta y músico. Un tipo maravilloso —cuenta—. Cuando yo nací, eran obreros en una curtiembre y después se hicieron propietarios de ese lugar. Pertenecíamos a lo que se considera la clase media. Ni mi papá ni mi mamá pudieron terminar el secundario, pero nosotros tuvimos un mandato muy fuerte de ir a la universidad».

Cursó la primaria en una escuela pública de Mataderos y la secundaria en tres: el Liceo N.° 8 de Señoritas, de Mataderos; el Liceo N.° 12, de Flores (de donde la echaron por estar en el Centro de Estudiantes), y el Liceo N.° 5, del mismo barrio. Después se fue a estudiar a La Plata, porque descubrió que allí podría vivir sola. Sin estar completamente decidida, empezó a estudiar Medicina. Pero como le gustaba la sociología, se anotó también en la UBA y empezó a cursar.

En realidad, había llegado a un arreglo con su padre. La dejarían ir a La Plata, pero siempre que diera el ingreso en la UBA. Y tuvo tanta «mala suerte» que quedó en los primeros lugares. Aunque estaba decidida a ocultarlo, un amigo cometió la infidencia de contárselo a la familia. Hasta le organizaron una comida especial para celebrarlo, pero en lugar de ponerse contenta, ella rompió en llanto. Después de pensarlo bien, decidió tomar el toro por las astas. «Fui a hablar con el decano, Mario Testa, que tenía un despacho de puertas abiertas —recuerda—. Era un tipo bárbaro y un gran sanitarista. Le conté mi historia y me dijo: “No te preocupes, no te pongas mal. Una ley establece que el ingreso es válido por dos años. Seguí estudiando en La Plata y lo pensás bien”. Entonces negocié con mis viejos».

Y agrega: «La verdad es que hice Medicina en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) porque allí podía ser independiente. Militaba en la “Fede” y por esos años, era 1972, habíamos ganado el Centro de Estudiantes. Nos habíamos impuesto por sobre la Unión Cívica Radical, los peronistas... Sentía que estábamos haciendo la revolución».

Siguió cursando en la UNLP durante algún tiempo, pero la historia y los hechos políticos de esos días iban a forzar lo que no había

logrado el amor filial. Ocurrió cuando comenzó a actuar la Triple A, una fuerza parapolicial de ultraderecha responsable de la desaparición de cientos de intelectuales, artistas, sindicalistas y estudiantes. En tercer año, pidió el cambio a la UBA y se recibió en Buenos Aires.

Cuando estaba por graduarse, descubrió al brillante neurólogo ruso Alexander Luria, considerado el «padre» de la neuropsicología clínica. Hijo de dos médicos, Luria intentó unir la fisiología del cerebro con el psicoanálisis a través de la experimentación. Después de servir como médico en la Segunda Guerra Mundial, investigó el efecto de las lesiones cerebrales en la inserción social de los veteranos. Echó luz sobre los mecanismos del lenguaje y la memoria, y realizó aportes decisivos por su rigor experimental al problema de las localizaciones cerebrales. Postuló que la estructura de los procesos psíquicos superiores exige suponer que son el resultado de una interacción entre zonas corticales, cada una de las cuales desempeña una función particular, pero que al mismo tiempo se interrelacionan.

A Silvia siempre le había interesado el comportamiento y jugaba con la idea de especializarse en psiquiatría, pero no terminaba de decidirse, hasta que un amigo le regaló *El hombre con su mundo destrozado,* de Luria, y selló su destino. Por esos días, también conocería a Juan Azcoaga, una figura del medio académico local, graduado en la Universidad Nacional de Córdoba con medalla de oro y que realizó aportes en neurolingüística, educación, sociología y diversos aspectos del desarrollo.

Azcoaga la recibió con los brazos abiertos. Empezó a investigar siendo estudiante y accedió, tras un concurso difícil, a la residencia en Neurología en el Hospital Castex. Todo iba muy bien hasta que, poco antes de terminarla, participó junto con algunos compañeros en una protesta política y tras el incidente llegó la expulsión. «Nos echaron de esa residencia, pero nos la dieron por aprobada porque nos faltaba muy poquito para completarla —cuenta—. Me presenté a otro concurso y poco tiempo después pude irme a París a especializarme con dos científicos maravillosos, Jean Bancaud y Jean Talairach, que dirigían un centro de cirugía de la epilepsia».

Bancaud y Talairach estaban colaborando para desarrollar el método estereotáxico, un tipo de cirugía mínimamente invasiva que utiliza un sistema de coordenadas tridimensional para localizar pequeñas estructuras dentro del cerebro y permite realizar acciones tales como la extirpación, la biopsia, la implantación de dispositivos, radiocirugía y otras.

Fue nada más llegar y sentirse deslumbrada: dejaba una Argentina ensangrentada por la dictadura y llegaba a la Ciudad Luz poco tiempo después de que Mitterrand ganara las elecciones. El ministro de Salud integraba el Partido Comunista francés. El propio Bancaud había

participado en el *maquis,* la resistencia francesa que luchó contra el Régimen de Vichy y el Tercer Reich durante la Segunda Guerra Mundial. «Era otro planeta —destaca—. Fue muy lindo. Después me invitaron a quedarme, pero aquí habíamos recuperado la democracia y quise volver. No tuve ninguna duda».

Ya de regreso, se incorpora al Hospital Ramos Mejía, donde se reencuentra con Azcoaga, que además la invita a ingresar al CONICET. Por los antecedentes, entra directamente a la carrera del investigador y al mismo tiempo crea el Centro de Epilepsia del Hospital Ramos Mejía, que todavía sigue funcionando.

Silvia viaja casada a Francia y durante un tiempo su marido de ese momento la acompaña, antes de volverse al país. En 1984, nace su primer hijo, Leandro, mientras trabaja en paralelo en el CONICET y en el Ramos Mejía. El doctorado lo hace después, ya con dos chicos. Recuerda la sensación de culpa que la invadía los fines de semana, cuando en lugar de jugar con sus hijos tenía que pasar horas y horas leyendo *papers* o escribiendo su tesis.

«Por eso digo que mi generación no tuvo que optar, como la precedente, pero tampoco la tuvo fácil —subraya—. Todo el tiempo enfrentábamos situaciones complejas. Por ejemplo, se nos planteaba la pregunta falaz de por qué queríamos acceder a cargos de poder, como si estuviera mal que una mujer se permitiera esas ambiciones. Me acuerdo de que por esa época había leído ese libro maravilloso de Marguerite Yourcenar que es *Memorias de Adriano*. Ella le hace decir a su protagonista que quiere el poder para ser libre. Entonces, cada vez que me interpelaban con esa pregunta de por qué quería el poder, yo contestaba: “Porque, como Adriano, quiero ser libre”. No sé si es cierto, pero aliviaba mi sentimiento de culpabilidad por desear avanzar en la profesión».

Estas fricciones por el lugar que merecían ocupar no solo se planteaban en la vida diaria. Durante mucho tiempo, la ciencia ofreció argumentos para postular que ellas eran menos inteligentes y menos aptas para determinadas tareas. Por ejemplo, en el siglo XIX, se blandió como evidencia para respaldar las diferencias intelectuales el peso del cerebro, que en las mujeres es menor, en promedio, que el del hombre.

Mucho más cerca, alrededor de los años noventa, empieza a usarse la resonancia magnética, una tecnología maravillosa que permite atisbar dentro del cráneo y ver el cerebro en funcionamiento de forma no cruenta. Esto permite hacer inferencias y sacar conclusiones acerca de qué áreas se activan y se relacionan con determinados comportamientos. Kochen codirige con Valeria Della Maggiore un proyecto con el mejor resonador que tiene la Argentina para hacer investigación.

«Estoy fascinada con el método, puse mucha energía para ganar este proyecto. Sin embargo, estamos viendo trabajos metodológicamente horrorosos en revistas científicas —afirma—. Cuando analizamos las hipótesis, en realidad nos damos cuenta de que se utilizan algunos ejemplos elegidos para demostrar lo que se estaba buscando de antemano. En esencia, que el juicio femenino se basa más en lo emocional que en lo racional. Desarrollan paradigmas sesgados para demostrar aptitudes en matemáticas que llevan a verificar que las mujeres tenemos menos capacidad que los varones. Y, además, los prueban con un pequeño número de sujetos. Soslayan un elemento crucial: que la variabilidad que se observa entre personas del mismo sexo y edad es muy grande, y en ocasiones mayor que la que puede observarse entre sujetos de diferente sexo y/o edad. Llamativamente, las conclusiones siempre se inclinan hacia el mismo lado. En este momento, es una especie de "moda". Es preocupante utilizar este instrumento valiosísimo y con gran potencialidad para respaldar tesis prejuiciosas porque no hay hipótesis serias de estudio. Y peor si lo hacemos en neurociencia, que es la disciplina que intenta entender por qué somos como somos. Sin embargo, se emplean estas herramientas para, con un lenguaje seudocientífico, volver a decir que las mujeres no somos aptas para tal o cual tarea».

Hoy se sabe que, al nacer, los seres humanos tenemos menos del 10 % de nuestras conexiones sinápticas configuradas y que el resto se va estableciendo a partir de los fenómenos de plasticidad cerebral a largo de la vida. Esto significa que nuestro cerebro terminará de esculpirse en respuesta a las experiencias y el medio ambiente cultural, social, nutricional con que se encuentre. Estudios realizados mediante resonancia magnética en pianistas revelan que en este grupo de individuos el desarrollo del área de la corteza vinculada con la coordinación auditiva y motora está directamente relacionado con los años de aprendizaje, y que por lo tanto es mayor que en los que no tocamos un instrumento. Es más, en personas que practican artes de malabares se vio que, mientras se entrenan, su corteza motora y visual se encuentra más conectada, pero al poco tiempo de dejar de ensayar, vuelve a su estado inicial.

Cabe plantearse si lo mismo ocurre con nosotras. «¿El talento es natural o depende del aprendizaje? —se pregunta Kochen—. Cuando se aduce que las mujeres carecemos de ciertas habilidades, como si estuviera inscripto en nuestros genes, ¿eso no tiene mucho más que ver con la educación que recibimos? Si la sociedad nos niega el espacio, probablemente tendremos menos habilidades. Pero como es difícil demostrarlo, siguen haciéndose trabajos motivados en una supuesta falta de capacidad para el pensamiento simbólico».

Aunque resulte difícil de creer, hace algo más de una década, Larry

Summers, exsecretario del Tesoro estadounidense y en ese momento presidente de la Universidad de Harvard, debió renunciar a su puesto por las críticas recibidas después de hablar de «diferencias innatas» entre ambos sexos. El académico había asegurado en una conferencia que las habilidades naturales de las mujeres (o, más bien, la falta de estas) explicaban por qué ellas no triunfan en la misma medida que los hombres en carreras como Ingeniería o Matemática. Para saldar este malentendido, se estudió a niños de preescolar, a los que se les daban actividades que implicaban cálculo, distribución espacial y problemas de matemática. Los resultados volvieron a mostrar que no hay diferencias sustanciales entre chicas y chicos antes de que se consoliden los modelos culturales imperantes.

Sin embargo, como si fueran señales a la vera de la ruta que se siguen casi sin advertirlas, todo nuestro entorno nos está indicando desde que nacemos en qué dirección debemos circular. «Caballeros por allá y damas por aquí», parece indicarnos la mirada de los otros. Es lo que volvió a advertirse en un reciente encuentro de mujeres que se hizo en Trelew, y en el que Silvia viene participando desde hace varios años. Por primera vez hubo tantas jóvenes; la mayoría, estudiantes de ingeniería, y en particular, especializadas en petróleo. La queja que más se escuchó fue que, aunque tenían los mejores promedios, no accedían al mercado laboral; por todos lados veían anuncios pidiendo «ingenieros hombres para ir a los pozos».

«Una de las chicas fue a preguntar por qué no podía ir ella, que había obtenido excelentes calificaciones —cuenta Silvia—, pero el profesor le contestó que no era un lugar seguro para una mujer, porque allí trabajan hombres que están muchos días solos. Entonces ella le preguntó por qué no se las cuidaba, si era necesario que fueran y no se trataba de una manada de lobos. Y él volvió a contestarle: “Sí, podemos hacerlo, pero prefiero que vayan hombres”. Este tipo de barreras las desalientan ya antes de empezar. Mientras uno está estudiando, siempre tiene momentos de crisis en los que siente que lo que está haciendo no sirve o no le sirve a uno lo que está estudiando. ¿Qué pueden pensar estas chicas cuando permanentemente llegan docentes que les preguntan si creen que sirven para aquello a lo que se van a dedicar? Nadie está muy seguro de que sirve para algo. Es un tipo de pregunta que no se le formula nunca a los estudiantes varones. No siempre son los grandes obstáculos, sino las pequeñas vallas las que van mellando la voluntad de las aspirantes a seguir la profesión científica o tecnológica, y dejando a muchas por el camino».

Con frecuencia, las que difunden estos signos de exclusión son las propias mujeres. «Cuando mi hija más chica estaba en primer grado —recuerda—, un día su maestra me manda una nota pidiendo que la mamá cuente su receta favorita y el papá, una anécdota divertida. Mi

hija todavía no sabía leer y escribir, así que aproveché esa condición. Le contesté con otra nota diciéndole: "¿No querés hacer al revés, que yo cuente una anécdota divertida y el papá, una receta?". Y ella me contestó avergonzada: "Terrible, ¿no, Silvia? ¿Sabés que no me di cuenta?". ¡Y esa maestra era madre y cabeza de familia!».

Cuando tuvo que viajar a su primer congreso y todavía amamantaba a su hijo, su madre, que había llegado hasta el segundo año del secundario pero fue quien contribuyó a que fuera la persona aguerrida, autónoma y libre que es hoy, en un momento le dijo: «Yo creo que no vas a poder».

«Me estaba yendo a Mar del Plata y a Leandro lo estaba dejando con el papá, que es muy responsable —recuerda—. Pero tras esa advertencia hice el viaje entre lágrimas. ¡Me sentía tan mal y tan culpable! Después, todo se resolvió bien, pero me llenó de amargura (aunque cuando llegué fue maravilloso estar sin mi hijo al lado y dormir una noche entera)».

Durante otro viaje para el que, como siempre, se había ocupado de dejar la rutina familiar ordenada hasta en sus más mínimos detalles, a su hija le dolió el estómago. A la maestra no se le ocurrió nada mejor que decirle: «Mirá, no podemos llamar a nadie, porque tu mamá *otra vez* está de viaje».

Estas «microsituaciones» que surgen a cada paso nos convencen de que las mujeres deben ocupar determinados lugares, pero otros les están vedados. «Ayer tuve una discusión por un espacio en el laboratorio —cuenta Silvia—. Mis argumentos fueron muy sólidos: propuse hablar a partir de publicaciones y doctorandos. Estoy segura de que, si fuera varón, dirían: "Qué energía", "Qué coraje", "Qué bien defendés tu lugar". Sin embargo, alguien que estaba presente (y que tenía mucho menos recorrido científico) soltó: "Yo con histéricas no puedo discutir". Por suerte, este tipo de respuestas cada vez son más políticamente incorrectas».

También se da el caso de investigadoras jóvenes, con bebés, que tienen que faltar al trabajo cuando sus hijos se enferman porque su compañero, aunque tal vez esté haciendo una tarea menos importante, da por sentado que él no puede dejar de ir. Y está naturalizado que ellos llegan tarde, porque todos los miércoles se van a jugar al fútbol con los amigos. Cuando a ellas se les pregunta: «¿Vos qué días tenés para tus amigas?», se quedan pensando y contestan que ninguno, porque como trabajan…

Para muchas, desempeñarse en un ambiente laboral o tener que viajar, más que un mérito, es una falta por la que deben disculparse. Y cuando se les dice que pueden acceder a una beca, aunque sea por pocos días, contestan que lo van a consultar con el marido. «Entonces yo les pregunto —se exalta Kochen—: "¿Él también lo consulta con

vos antes de aceptar una oportunidad profesional?". Hacen silencio y me dicen que no, seguramente no».

Hace más de dos décadas, en la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología, Silvia y otras colegas les pidieron a mujeres que ocupaban cargos importantes que les ofrecieran su testimonio. Investigadoras como Christiane Dosne de Pasqualini, pionera de la investigación en leucemia en el país, que nació en Francia, vivió en Canadá y vino a la Argentina a trabajar con el Nobel Bernardo Houssay, y aquí se casó con Rodolfo Pasqualini y tuvo cinco hijos que son científicos. O Yanina Pasquini, que en ese momento se había convertido en la primera decana de la Facultad de Farmacia y Bioquímica.

«Les preguntamos si alguna vez se habían sentido discriminadas —recuerda—. Y todas lo negaron… hasta que Yanina dijo: "Bueno, ahora que lo pienso… Estaban todos los decanos de la UBA y había que sacar un número, no me acuerdo para qué. Todos me miraron a mí y me dijeron: 'Yanina, sacá vos el numerito'. Yo tuve una sensación de que estaba en una fiesta de cumpleaños y me lo decían a mí porque era la única mujer. Me sentí muy mal". Y a partir de ahí comenzó a recapitular y a darse cuenta de que, en verdad, sí había sufrido la discriminación no una vez, sino muchas».

Otro testimonio que recogieron fue el de Emma Pérez Ferreira, expresidenta de la Comisión Nacional de Energía Atómica. «Fue muy duro —afirma Silvia—. Ella contó que cuando estudiaba en Italia, había muchas físicas brillantes, pero se casaban y tenían que dejar la carrera científica. Entonces lo pensó bien, y como no quería abandonarla, decidió no casarse. Se abstuvo de tener hijos para no tener que abandonar la ciencia. Esa generación, en su mayor parte, tuvo que optar. Por suerte, para nosotras ya no fue necesario, pero tuvimos que remar mucho. En la actualidad es más sencillo, aunque sigue habiendo diferencia de responsabilidades. Hicimos un estudio que muestra que a igual edad y a igual posición que las becarias mujeres, la mayor parte de los becarios hombres ya tienen hijos mientras ellas, no. Evidentemente es mucho más sencillo para un varón que para una mujer que está terminando su tesis doctoral y tendrá que presentarse a un posdoctorado. Esto de tener hijos, aunque se viva en pareja, sigue siendo responsabilidad de la mujer y es un obstáculo importante para avanzar profesionalmente».

Desde hace unos años, Kochen trabaja en el Hospital El Cruce «Néstor Kirchner», la institución de referencia y derivación más moderna de la provincia de Buenos Aires. Arnaldo Medina, que fue su director, le propuso fundar allí un centro de epilepsia de alta complejidad y la invitó a mudarse con todo su equipo, incluyendo a los neurocirujanos. Poco después, el rector de la Universidad Nacional Arturo Jauretche, Ernesto Villanueva, le ofreció abrir en esa casa de

estudios una «unidad ejecutora» del CONICET. Silvia convocó a otros investigadores, se presentó a un concurso y ganó el cargo de directora. Una distinción infrecuente, ya que solo entre el 25 y el 30 % de las mismas son lideradas por mujeres.

«La nuestra es la única de la región bonaerense —detalla—. Es una aventura muy interesante, porque se encuentra en un área muy poblada y bastante pobre de la provincia. Abarca alrededor de 2 000 000 de habitantes. A la última actividad que organizamos vinieron los estudiantes de la zona y el 80 % pertenece a la primera generación de universitarios. Hay una avidez por el conocimiento que emociona. En cualquier charla que damos, la cantidad de gente que viene a escucharnos nos asombra».

Al contrario de lo que afirma uno de los mitos del patriarcado, que las mujeres compiten entre ellas y no pueden trabajar juntas, en el equipo que dirige Silvia Kochen, donde la mayoría de las investigadoras son mujeres, se llevan muy bien. «Sin idealizar, la empatía que surge entre pares es maravillosa —asegura—. Se crea un clima fantástico. Con los becarios hombres, se da un fenómeno que empiezo a observar también en otros ámbitos. Nos cuentan con enorme alegría sobre sus hijos, cómo se hacen cargo de cuidarlos cuando su mujer está de guardia o tiene otras ocupaciones, o se sienten libres de contar que no pueden venir porque tienen que hacerse cargo de los chicos. Eso me llevó a pensar que, si el ambiente es hostil, una se queda callada. Todos lo hacemos».

La epilepsia es la patología neurológica con mejor pronóstico. El 70 % de los pacientes se cura, ya sea con tratamiento farmacológico o con cirugía. Pero este trastorno también es un modelo que permite entender cómo funciona el cerebro, porque las neuronas que se activan cuando aparece la crisis permiten dilucidar de qué se ocupa esa parte de la corteza.

Fue a partir del estudio de este cuadro que John Hughlings Jackson, neurólogo británico, miembro de la Royal Society y contemporáneo de Darwin, sentó las bases materiales de la neurología al observar en el ser humano que, si una zona se afecta, eso tiene efectos en diferentes partes del cuerpo. Hughlings Jackson realizó las primeras contribuciones al diagnóstico y la comprensión de la epilepsia en todas sus formas y variaciones. Y fue él también el que, junto con sus amigos *sir* David Ferrier y *sir* James Crichton-Browne, fundó *Brain*, prestigiosa revista científica dedicada a la interacción entre la neurología clínica y la experimental, cuyo número inicial se dio a conocer en 1878 y que hoy sigue publicándose.

En los pacientes que van a cirugía de la epilepsia, Silvia y su grupo investigan aspectos que tienen que ver con la memoria. Últimamente, experimenta con electrodos insertados en neuronas individuales. «Es

apasionante ver qué pasa en el ser humano vivo, despierto, que interactúa con nosotros. Es una situación excepcional y maravillosa», comenta. Ocurre que en condiciones normales, es casi imposible estudiar la actividad eléctrica del cerebro «en vivo y en directo». Con una excepción, que se da en el caso de las personas que padecen epilepsia resistente a los fármacos y a las que se les ofrece la posibilidad de la cirugía. Para determinar con exactitud cuál es la región que se sobreexcita, durante aproximadamente una semana se les colocan electrodos intracraneales que detectan el «diálogo» de millones de neuronas. Esta novedosa tecnología, cuyo uso se domina en apenas un puñado de países, no solo permite «afinar la puntería» para delimitar la zona epileptógena (donde se originan las crisis), sino también explorar nuevos tratamientos e investigar sobre el funcionamiento del cerebro.

«Así como se descubrió dónde reside el lenguaje a partir del estudio de un sujeto afásico (que ha perdido la capacidad de producir o comprender el lenguaje), en las personas con epilepsia hay una región que funciona mal en un determinado momento, pero que luego se normaliza. Esto permite un estudio dinámico de las capacidades cognitivas», explica Silvia.

La intervención quirúrgica para la forma de este mal que no responde a los tratamientos consiste en extraer el área patológica, que por lo general ronda los dos centímetros cuadrados. Esta región «contagia» al resto de los circuitos su activación anormal. Para asegurar el éxito, hay que determinar exactamente la ubicación de esa zona y después extirparla también con mucha precisión. Para esto, los especialistas se valen de la información clínica, el electroencefalograma de cuero cabelludo, la resonancia magnética y la colocación de electrodos que registran la actividad eléctrica de las neuronas. «Pero en algunos casos estos métodos no alcanzan —detalla Kochen—. Por eso, ya desde mitad del siglo pasado, se empezaron a usar registros “de campo directo”: se perfora el cráneo y se colocan esos electrodos intracerebrales».

Este nuevo sistema, que permite ver la actividad de hasta cien neuronas en simultáneo, se desarrolló en la década del setenta, en la Universidad de California, Los Ángeles. En la actualidad, este tipo de registro se hace en tres lugares de los Estados Unidos, en Inglaterra, en Francia, en Alemania, en Holanda y, ahora, en la Argentina.

En los últimos años, a partir de que el Hospital El Cruce comenzó a dar atención a los adultos mayores de su zona de influencia que son afiliados al Programa de Atención Médica Integral (PAMI), Silvia abrió una línea de investigación en detección temprana del alzhéimer y las demencias, y en envejecimiento saludable, en la identificación de factores de riesgo en la población de Florencia Varela, localidad de las

inmediaciones del hospital.

Con su grupo de la Unidad Ejecutora de Estudios en Neurociencias y Sistemas Complejos (del CONICET, el Hospital El Cruce y la Universidad Arturo Jauretche), Silvia también descubrió que las herramientas en uso para la evaluación y diagnóstico de la demencia no resultan eficientes para valorar a la población vulnerable atendida por el PAMI en Florencio Varela.

En la «clínica de la memoria», donde reciben a pacientes con deterioro cognitivo mínimo y demencia, estudiaron a cientos de personas de sesenta años o más (de las cuales el 78 % fueron mujeres con una edad promedio de setenta años) y comprobaron que no es lo mismo evaluar cognitivamente en una gran ciudad que en contextos de vulnerabilidad social. El 29 % de la población que analizaron tenía entre cero y tres años de escolaridad. Y el 39 % había llegado solamente hasta séptimo grado. En una comunidad con tan bajo nivel de instrucción es todo un desafío aplicar las evaluaciones recomendadas por las guías de neurología. Sobre todo, en lenguaje y función ejecutiva, muy relacionados con el intercambio cultural.

Entre otros hallazgos, también vieron que un 30 % de la población estudiada había recibido medicación para la demencia sin haber siquiera recibido el diagnóstico, simplemente porque habían concurrido a la consulta con un médico clínico reportando problemas de memoria y a pesar de que esos fármacos tienen efectos adversos. Otra sorpresa que deparó el trabajo fue que casi ninguno de los pacientes que participaron estaba institucionalizado. Personas que en las evaluaciones obtenían resultados compatibles con demencia hacían sus compras y vivían en forma autónoma.

Para mejorar la atención en estos casos, el equipo busca indicadores en estudios de imágenes para hacer diagnóstico precoz y desarrolla estrategias para aprovechar esa ventana de oportunidad con actividades sociales y recreativas.

«Antes, la demencia asociada con el envejecimiento era un problema “de ricos”, pero en la población que llega a envejecer en situación de vulnerabilidad también empieza a aparecer un porcentaje de individuos que padecen este cuadro —dice Kochen—. Y con poco se les puede mejorar la calidad de vida. Por ejemplo, no recetando medicación que no les sirve o explicándoles a los cuidadores que los pacientes no reaccionan de cierta forma para molestarlos, sino porque sufren los síntomas de una patología. Ya con eso se puede contribuir».

Y agrega: «Estamos tratando de identificar marcadores biológicos precoces para la detección temprana de demencia. Analizamos qué pasa cuando los pacientes llegan a la consulta porque sienten que tienen una perturbación en la memoria. A veces, uno hace las evaluaciones con consenso internacional y no encuentra ningún

déficit. Sigue interrogando y se encuentra con alguien que está triste, que está solo, que se siente abandonado, que perdió sus lazos sociales, que ya no tiene ningún rol en la familia ni en la comunidad. Nuestras sociedades son duras con los adultos mayores. Eso provoca mucha tristeza que puede vivirse como deterioro cognitivo. Al revés, estamos viendo a pacientes con deterioro cognitivo importante, en el límite de la demencia, y uno se encuentra con que no están mal. Cuando se interroga a la familia para completar el diagnóstico, nos dicen que notan cierto déficit, pero que con un pequeño empujoncito salen y andan bien. Nosotros lo vemos porque la población que estamos estudiando es muy humilde y no está institucionalizada. Por cuestiones económicas, nadie vive solo. Es un componente superinteresante para analizar en términos de un envejecimiento saludable en una sociedad y una cultura donde, por ejemplo, si un joven no se acuerda de quién era el actor protagónico de una película, lo busca en dos segundos en el celular y no le genera ninguna angustia. Pero cuando a una persona adulta, que tiene menos acceso a las nuevas tecnologías, le pasa esto, provoca rechazo social. Nosotros estamos tratando de generar nuevas herramientas para que la memoria ocupe el lugar que corresponde. En unos talleres que di pude observar algo interesante. Mostré una imagen de Humphrey Bogart en *Casablanca* y, además de los suspiros que a mí misma me provoca ver a ese hombre tan atractivo, aunque no pueden evocar el título de la película, de repente alguien se acuerda. Entonces, el resto disfruta de ese recuerdo y empiezan a contar anécdotas sobre la primera vez que vieron la película, o de distintos pasajes. De alguna manera, la memoria también funciona así. Uno tiene ciertos recuerdos y hay facilitadores que te habilitan o te bloquean, aparece el olvido benigno. Lo típico entre la gente joven es decirle al adulto mayor: “¡Cómo no te acordás de esto!”, lo que le provoca frustración, angustia y dolor, cuando se puede evocar de otra manera».

Ya cercana a la jubilación en el Ramos Mejía, su idea es continuar con la actividad científica en El Cruce. Mirando hacia atrás, reconoce que, si bien la medicina fue uno de los campos que más tempranamente colonizaron las mujeres, también es cierto que en el último tiempo el crecimiento de la participación femenina fue exponencial. Si Silvia fue la única residente en Neurología de su camada, en la actualidad, el 70 % de la matrícula de Medicina corresponde a mujeres.

En 2018, cuando fue invitada al acto de colación porque una graduada había pedido que ella le entregara el diploma (había sido elegida abanderada por su rendimiento brillante), también fue la única mujer en el estrado. Cuando empezaron a convocar a los premiados, fueron todas mujeres y un solo varón, que resultó escolta.

Y cuando llamaron a los mejores promedios, también eran todas mujeres. «En ese momento, el decano era Sergio Provenzano —subraya—. Me acerqué y le dije que estaba avergonzada de ser parte de una facultad que entrega el 100 % de las medallas a mujeres, en la que las abanderadas son todas mujeres menos un hombre, pero que sin embargo en el estrado que representa a los docentes, todos eran hombres menos yo. Y que ni siquiera había sido invitada por el claustro docente, sino por una estudiante. Al cerrar el acto, él dejó de lado el protocolo y dijo que se sentía avergonzado y que esperaba que en futuros actos de colación esto cambiara. Sin embargo, sigue igual. La Facultad de Medicina es patriarcal y machista, todas las autoridades son hombres. En las universidades pasa lo mismo. Las docentes también somos en su mayoría mujeres, pero en las categorías más altas están los hombres. Es algo naturalizado y una tarea pendiente».

Hoy, sus hijos son ambos antropólogos. Leandro trabaja en educación en la primera infancia y tiene una hija, Uma. Mariel vive en Bariloche y es becaria doctoral del CONICET. Está en pareja y, a su vez, tiene dos hijos pequeños. «Inti, de seis años, y Ambay, de seis meses —dice—. Cada tanto me manda fotos donde está ella frente a la computadora y me cuenta: "Dando la teta y escribiendo *papers*". Tiene muchas dificultades a pesar de tener un compañero, docente y músico, que la acompaña mucho más de lo que nos acompañaron a mí y a otras mujeres con la crianza de los hijos».

Ahora que ellos ya son adultos, hace unos años Silvia decidió desarrollar otra faceta de su personalidad. «Siempre me encantó el cine y, cuando Mariel se fue a vivir a Bariloche y el nido quedó vacío, me lancé a una aventura loca —confiesa—. Descubrí que frente a mi casa funciona una de las sedes de la Universidad de las Artes (UNA) y que se dicta la licenciatura en Lenguaje Audiovisual. Pregunté si podía ingresar y, como ya se había cerrado la inscripción, me dijeron que hiciera un pedido a través de una nota. Lo hice y me aceptaron. Resulta que, desde que nací, siempre me llamaron Silvia, pero yo me llamo Sara Silvia (Sara era el nombre de mi abuela paterna). Entonces cuando me anoté, di solamente mi primer nombre y me transformé casi en otra persona. Desde 2012, y en secreto los primeros años, disfruto muchísimo de ser una estudiante anónima de algo que no tiene mucho que ver con mi profesión actual. Seguramente me voy a recibir a fin de año con un corto que será el cierre de la carrera. Fue muy divertido, porque por ahí me veían en algún reportaje y yo decía que era una prima. En este momento, ya es mucho más que un *hobby*. Y puedo vincularlo con una línea de investigación que empezamos a desarrollar en colaboración con Rodrigo Quian Quiroga, que es el estudio de neuronas únicas. Estamos investigando las bases materiales

de la percepción visual».

SILVIA KOCHEN

Es médica neuróloga e investigadora del CONICET en Neurociencias. Es profesora adjunta de Neurología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, jefa del Centro de Epilepsia del Hospital Ramos Mejía de la Ciudad de Buenos Aires, y dirige la Unidad Ejecutora de Estudios en Neurociencias y Sistemas Complejos del CONICET.
Se especializó en investigar las redes neurofisiológicas involucradas en la generación de crisis epilépticas y en el análisis de la señal eléctrica. Los centros públicos que dirige, dedicados a esta enfermedad, constituyen los principales especializados y de derivación de la salud pública en la Argentina.
A lo largo de su carrera, recibió numerosos premios por sus trabajos, como la distinción Neuroepidemiología y Neurología Tropical, otorgada por la Sociedad Panamericana de Neuroepidemiología; el premio Compromiso con la Salud desde el Hospital Público, otorgado por la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires; el Premio del International Bureau for Epilepsy 2012; el Premio a la Trayectoria en la Investigación 2013 del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Premio a la Producción Científica del mismo año en Neurología Clínica del Ministerio de Salud de Cuba.

2.
CONSTANZA CERUTI

Arqueóloga y antropóloga

«LO MÁS COMPLICADO QUE PREPARO, CADA TANTO, ES UN HUEVO FRITO»

Después de casi tres semanas trabajando en la cima del volcán Quehuar, en los Andes salteños, con todas las dificultades que implica excavar a unos siete mil metros de altura, y con el agravante de tormentas eléctricas y caída de nieve que cubría permanentemente las cuadrículas arqueológicas, Constanza Ceruti y Johan Reinhard estaban listos para la ascensión al Llullaillaco, una de las «montañas sagradas» de los incas, ubicado en la provincia argentina de Salta.

Ni Ceruti ni Reinhard, que ya había hecho otro descubrimiento notable (la Doncella del Hielo en el monte Ampato, al sur de Perú), imaginaban que iban a protagonizar el hallazgo del siglo XX en la arqueología de alta montaña: tres niños momificados por congelamiento, que habían sido sacrificados y enterrados en una plataforma en la cumbre helada de un volcán, junto con alimentos, vasijas de cerámica, tejidos, figuras en miniatura y otras ofrendas típicas de la civilización inca.

Como si fueran embajadores del pasado, una adolescente de quince años, un chico de siete y una nena de seis, perfectamente conservados, permitirían develar algunos de los misterios que rodean esa cultura que prosperó en los Andes sudamericanos hace medio milenio.

«Fue el hallazgo arqueológico realizado a mayor altura. Trabajamos con temperaturas por debajo de cero grados y con hipoxia (falta de oxígeno) —cuenta, a veinte años de esa hazaña, Ceruti, que lleva hechas varias ascensiones al Aconcagua y unas cien en total a la alta montaña—. Fue una campaña difícil. A mí me tocaba la supervisión y toda la tarea de tomar notas en un contexto extremo. No teníamos idea de que nos íbamos a encontrar con las momias mejor conservadas que se conocen hasta ahora. Son únicas». Con ese logro extraordinario, Ceruti se convirtió en ese momento en una figura internacional y una *rara avis* de su disciplina, ya que era la primera y única arqueóloga de altura del mundo.

Aunque se sabía que en la cumbre del Llullaillaco había algún tipo de ruinas, no se había realizado un estudio en profundidad. Los científicos subieron y bajaron varias veces durante la campaña. «Mi primera ascensión al volcán fue un 8 de marzo —cuenta Ceruti—. Habíamos hecho un "porteo" para llevar distintos elementos hasta el campamento de altura. Dejé la carga y aproveché para ir a la cima, que siempre es una experiencia incomparable».

Considerados emisarios a los dioses de la montaña, la de los niños del Llullaillaco es una historia que todavía se está contando. Al comparar este complejo ceremonial de altura con el del Aconcagua, por ejemplo, se infiere que los incas no conocían tanto este último cerro como el primero. «Hay un campamento base, más o menos, a los 5200 metros y otro donde cambia la pendiente de la montaña, lo que muestra que tenían un dominio de la estrategia del montañismo para

las grandes ascensiones —explica—. En el caso del Llullaillaco, eligieron la mejor vertiente, la que mira hacia el noreste. Sin embargo, subían en sandalias; los niños tenían unos pequeños mocasines. Hay un enorme esfuerzo humano detrás de estas ceremonias».

Los arqueólogos pudieron demostrar que los niños no estaban emparentados entre sí por línea materna y que probablemente provenían de comunidades distintas. Estudiando ciertos átomos del pelo, también demostraron que recorrieron el camino desde Perú al norte de la Argentina en alrededor de seis meses. La ceremonia pudo haber estado motivada por la coronación de un nuevo soberano inca, o quizás por una sequía grave u otra calamidad natural.

«El descubrimiento de las momias del Llullaillaco fue increíble —destaca Ceruti—. Por otra parte, la expedición a ese volcán constituyó la investigación científica a mayor altura jamás realizada en la historia de la arqueología, por lo que Reinhard y yo ostentamos, involuntariamente, un récord mundial Guinness como profesionales de la antropología que dirigimos esa expedición».

Dado que no podían dejarlos allí, porque corrían peligro de terminar destruidos por buscadores de tesoros o por el derretimiento de las nieves debido al cambio climático, durante el descenso, la mochila de Ceruti pesaba más de 25 kilos y ella apenas podía mantener el equilibrio cuando sus crampones, unos dispositivos de metal que se colocan en la suela de las botas para mejorar la adherencia, se clavaban en el hielo.

«La bajada fue difícil, pero aún faltaba la peor parte —recuerda—. Cuando llegué a la ciudad, comencé a sufrir intensos dolores en los pies por la recuperación de la circulación sanguínea, que habían sufrido un peligroso congelamiento de segundo grado causado por las largas jornadas transcurridas de rodillas en la nieve, en inmovilidad forzada, mientras excavábamos. La pérdida de sensibilidad y el color amarillento de los dedos habían pasado desapercibidos, como suele suceder en muchos casos de congelamiento. Por suerte, no tuve que sufrir ninguna amputación, pero el indecible dolor me acompañó varios días y, después de veinte años, aún sufro de una sensibilidad anormal en esa parte de mi cuerpo».

Ceruti nació en Buenos Aires en 1973 y tuvo algo así como una revelación a los cinco o seis años, cuando estaba aprendiendo a leer. Sus padres le habían regalado un libro de Heidi que la fascinó. «Por alguna razón que no puedo explicar, me sentí totalmente identificada con el personaje creado por la suiza Johanna Spyri en 1880, esa chiquita alpina que ama las montañas y sufre porque debe vivir en la ciudad —cuenta—. A veces me pregunto si mis padres no se habrán arrepentido de ese regalo, en vistas de lo que vino después, porque no es nada fácil ser padre o madre de una montañista. Parece que algo

sospecharon el día que me encontraron jugando con unos Playmobil en el sillón blanco del *living* y les dije que iban de expedición a escalar una montaña».

Sus padres, Rodolfo y Elena, eran ambos médicos: uno psiquiatra y la otra, legista. Su hermano menor, Agustín, se inclinó por la abogacía. Más allá de las escapadas de vacaciones a las sierras o al mar, en su familia no había tradición de vida al aire libre, campamentos o excursiones a la naturaleza agreste, así que su amor por la montaña resulta un tanto inexplicable. Sin embargo, desandando el camino que la convirtió en la primera arqueóloga de altura del mundo, ella atribuye su pasión por el estudio de las religiones y las antiguas civilizaciones a la gran biblioteca paterna. A la influencia de su madre, que realizaba estudios forenses, le atribuye su orientación posterior al estudio de momias congeladas.

Casi no tiene recuerdos de sus años en el jardín de infantes del colegio Cinco Esquinas, excepto de cuando se trepaba a uno de los juegos del patio, durante el recreo, y de que a la maestra le preocupaba que prefiriera «jugar con los frasquitos en el rincón de ciencias», en lugar de «jugar a las muñecas en el rincón de la casita». Así eran las cosas en aquellos tiempos. Se ve que ya de chiquita no entraba cómodamente en el molde que le habían reservado.

«Completé mis estudios primarios y secundarios en el colegio Paula Montal de las Madres Escolapias, institución en la que recibí una educación excelente, por la que estoy sumamente agradecida —asegura—. Siempre me tocaba ser escolta de la bandera, porque aunque tenía las calificaciones más altas de todos los cursos, había algo en mi forma de ser demasiado independiente, no del todo compatible con “el perfil ideal de la egresada”. La bandera la llevaba siempre una de mis mejores amigas, que apenas terminó el colegio entró como monja de clausura en un convento carmelita. Yo no era “tan santa” y, aunque en general me portaba muy bien, alguna vez el *bullying* que me hicieron fue más del habitual y terminamos con otra compañera tirándonos de las trenzas y rodando por el piso».

Su vocación se manifestó pronto: quería estudiar paleontología, geología o alguna disciplina científica que le permitiera ser investigadora y trabajar en la naturaleza. Antes de la adolescencia, se decidió por la antropología y la arqueología debido a la atracción que sentía por el estudio de las antiguas civilizaciones y de las sociedades tradicionales.

En esos días, esperaba con ansiedad la llegada de las vacaciones y el viaje familiar a Córdoba para estar cerca de las sierras. No se cansaba de contemplarlas. Cuando a los catorce años ascendió por primera vez al cerro La Banderita —detrás de la ciudad de La Falda—, la experiencia la conmovió de tal manera que supo inmediatamente

que las montañas iban a ser una parte muy importante de su vida.

Recuerda: «Una conferencia a la que asistí al poco tiempo, donde disertaba el profesor suizo-argentino Juan Schobinger, me hizo descubrir la arqueología de alta montaña y comencé a soñarla como una manera de combinar ambas pasiones —la montaña y la investigación antropológica— en una carrera profesional. Años después, Schobinger se convertiría en mi mentor y director de estudios, durante las primeras etapas de mi trabajo como becaria del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)».

Una vez terminada la carrera de Antropología en la Universidad de Buenos Aires (UBA), pudo cumplir su sueño de irse a vivir al norte. Tilcara, en aquellos tiempos, era un pequeño poblado andino en medio de la quebrada de Humahuaca, en el que el turismo aún no había dejado su huella. Con un modesto sueldo de ayudante de cátedra (le correspondía por haberse graduado con medalla de oro), le permitían vivir en una casa con paredes de adobe y techo «de torta» (paja y barro), al pie del Pucará, que pertenecía al Instituto Interdisciplinario, dependiente de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. ¡Sin televisión, ni calefacción, ni teléfono, ni internet!

Siendo estudiante universitaria había intentado escribirle a Reinhard, uno de los pocos referentes en arqueología de altura que trabajaba activamente en los Andes a comienzos de los años noventa. Tardó bastante en lograr el contacto, que se estableció cuando ya estaba graduada y trabajando a pleno en arqueología de alta montaña: había realizado más de cincuenta ascensiones por encima de los 5000 metros de altura (algunas en solitario). Le había enviado algunas de sus primeras publicaciones y artículos sobre las cumbres exploradas al tiempo que le pedía colaborar con su equipo en trabajos de campo. Reinhard la invitó entonces a su siguiente campaña, que se desarrollaría en la montaña tutelar de la ciudad de Arequipa, Perú, entre agosto y septiembre de 1998.

«Trabajamos en el interior del cráter activo del volcán Misti, a más de 5800 metros sobre el nivel del mar —cuenta—. Junto al domo (montículo circular de lava solidificada) lleno de fumarolas, estuvimos viviendo y excavando durante casi un mes, con la colaboración de estudiantes y arqueólogos de la Universidad Católica Santa María. Logramos descubrir y poner a resguardo el conjunto de ofrendas incaicas más numeroso hallado hasta la fecha, que pueden ser apreciadas en el Museo Santuarios Andinos de Arequipa. Pero el material orgánico no estaba preservado debido al calor del volcán y al azufre de las fumarolas».

Durante aquellos trabajos en el Misti, Ceruti y Reinhard delinearon el proyecto de investigación en el volcán Llullaillaco, que fue

autorizado por la Dirección de Patrimonio Cultural de Salta y apoyado con una beca de la National Geographic Society. En aquel entonces no se sabía que allí se encontrarían con las momias; el interés en el Llullaillaco estaba dado por la presencia en su cumbre, a 6739 metros sobre el nivel del mar, del sitio arqueológico más alto del mundo, que merecía ser estudiado científicamente.

Los exploradores planearon una etapa inicial de trabajo arqueológico en el nevado de Quehuar, a fin de poder aclimatarse a la altura extrema mientras efectuaban una tarea de rescate. A diferencia del Llullaillaco, en el caso del Quehuar sí sabían con qué se iban a encontrar, porque la montaña había sido profanada por buscadores de tesoros en la década del setenta: el sitio debajo de la cima había sido dinamitado por huaqueros (saqueadores) y de un cuerpo allí enterrado habían quedado solo la cavidad pélvica y muy pocas ofrendas asociadas. Más allá de la destrucción, pudieron rescatar lo que quedaba y reconstruir aspectos importantes de las ceremonias incas de *capacocha* (ofrendas de gratitud al sol).

Investigar a grandes alturas no es fácil. Con frecuencia, hay que enfrentar situaciones climáticas extremas, tales como tormentas de nieve o eléctricas, o vientos huracanados. Incluso con buen tiempo, el oxígeno es escaso y la presión atmosférica, inusualmente baja. La hipoxia y la hipobaria (los cambios fisiológicos, anatómicos y bioquímicos provocados por la baja presión cuando uno se encuentra a mucha altura sobre el nivel del mar) empujan el cuerpo humano a sus límites de resistencia, y afectan negativamente la concentración y el rendimiento del cerebro, lo que representa un gran desafío, ya que parte importante del trabajo del arqueólogo se basa en la documentación de datos.

«Todo visitante a la puna andina habrá advertido cómo se “inflan” anormalmente los paquetes de yerba o alfajores a tan solo 3500 o 4000 metros —describe Ceruti—. Bueno, algo parecido les ocurre a nuestros órganos cuando ascendemos a alturas extremas. El impacto es mucho más notorio cuando se ingresa a la llamada “zona de la muerte”, en la que el cuerpo empieza a deteriorarse irremediablemente, porque no se asimila la comida; sobre todo durante permanencias prolongadas. Además, como si todo esto fuera poco, para llegar al sitio donde vamos a trabajar tenemos que escalar toda una montaña varias veces y transportando cargas».

Explica: «Durante los cinco años en que las momias estuvieron custodiadas en la Universidad Católica de Salta, en colaboración con expertos locales e internacionales, realizamos tomografías computadas, radiografías, estudios odontológicos, análisis de ADN, controles microbiológicos, entre otros exámenes efectuados atendiendo a la conservación de los cuerpos, especialmente frágiles

por su estado de congelamiento. Merece ser señalado que hicimos los estudios con esfuerzo personal (de los propios investigadores), ya que no contábamos con subsidios».

A lo largo de todo este tiempo, Ceruti conoció el escepticismo y los celos profesionales. Los evaluadores del CONICET dudaban acerca de la capacidad de una mujer para escalar montañas, aunque ella estaba de regreso de numerosas ascensiones mucho más difíciles que las previstas en el plan original. Cuando la magnitud del descubrimiento de las momias del Llullaillaco fue innegable, otros criticaron su tarea de divulgación en los medios y se aludió a su juventud para cuestionar su papel en la coordinación de las investigaciones interdisciplinarias sobre las momias.

«Algunos colegas (que jamás subieron una montaña o escribieron un libro) han pretendido negar mis contribuciones y obstaculizar mis progresos —se queja—. A veces, siento que avanzo en medio de una "tormenta perfecta", donde las olas vienen de dos frentes contrapuestos, pero igualmente difíciles de navegar. Por un lado, los prejuicios ideológicos que tiñen el mundo de la antropología argentina. Por el otro, el conservadorismo de las sociedades del norte del país, a las que todavía les resulta difícil aceptar que una mujer ocupe espacios destacados».

Y agrega: «Durante casi dos décadas, los "laureles" del descubrimiento de las momias del Llullaillaco coronaron las sienes de varones que no estuvieron ni siquiera presentes en la montaña en ocasión de producirse los hallazgos, al tiempo que mi rol de mujer científica (efectivamente codirigió la expedición y protagonizó el descubrimiento junto con Reinhard) fue largamente invisibilizado en el ámbito local (situación que recién ahora está en vías de resolverse). Diversos artículos, libros y tesis fueron escritos sobre los materiales del Llullaillaco sin dar ningún crédito a los profesionales que hicimos la excavación, y a veces sin siquiera citar nuestras publicaciones previas en la bibliografía».

Hoy, Constanza sigue trabajando para el CONICET, dando clases en la Universidad Católica de Salta (UCASAL) y en la Universidad del Salvador, en Buenos Aires. Lleva adelante sus investigaciones científicas con mucho esfuerzo personal y muy pocos recursos. Sigue viajando «a dedo» a las montañas y no tiene inconveniente en alojarse en escuelas rurales, casas de estudiantes, residencias de monjas. Más de una vez duerme en el aeropuerto para no pagar la noche de hotel. Fundó hace veinte años el Instituto de Investigaciones de Alta Montaña de la UCASAL, que dirige desde sus comienzos en forma *ad honorem*.

Escribió más de veinte libros y decenas de artículos científicos basados en estudios de campo, en los que documentó procesiones,

mitos, leyendas y ritos que tienen relación con las montañas. Cuando no está trabajando en las alturas, su tiempo se reparte entre la docencia y la investigación bibliográfica; así como en la elaboración de informes al CONICET, la asistencia a congresos y las publicaciones científicas y de divulgación. También se dedica con gusto a hacer conocer sus trabajos, algo que considera fundamental para que se genere conciencia acerca de la necesidad de preservar el patrimonio y también para promover que se manifiesten vocaciones científicas, especialmente entre los jóvenes.

«La dedicación total a la investigación, en mi caso, tuvo como contraparte el no haber podido formar una familia propia. Aunque quizás mi estado civil no se deba a las exigencias de la ciencia, sino a mi falta de habilidad para la cocina —bromea—. Lo más complicado que preparo, cada tanto, es un huevo frito y casi toda mi habilidad se canaliza en abrir latas de lentejas y garbanzos para comer con aceite de oliva y un pedazo de queso. En los Alpes llegué a vivir semanas enteras comiendo solamente pan, queso parmesano (que allí es barato), chocolate y algún limón (como para prevenir el escorbuto)».

Y concluye: «Me enorgullece haber investigado sin subsidios específicos, haciendo mis trabajos de campo y mis viajes de exploración “a pulmón”. Me enorgullece ser de una generación que subió montañas sin indumentaria moderna, sin GPS, sin teléfono satelital, sin oxígeno y sin internet».

CONSTANZA CERUTI

Se graduó con tesis de licenciatura y de doctorado calificadas como sobresalientes y es Medalla de Oro de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Realizó aportes pioneros a disciplinas de proyección internacional como la arqueología de alta montaña y de glaciares, los estudios de momias congeladas, la etnografía de procesiones en altura y los estudios antropológicos en montañas sagradas del mundo. Sus contribuciones quedaron plasmadas en numerosas publicaciones académicas y en más de cien artículos en journals y revistas científicas de Norteamérica, Europa, Sudamérica, e inclusive Asia. En reconocimiento al carácter pionero de sus investigaciones sobre antropología de los paisajes de altura, la Universidad Católica de Salta creó un espacio académico honorario denominado Cátedra Constanza Ceruti Montañas Sagradas. Por sus trabajos en la alta montaña, recibió el Premio Príncipe de Asturias, entregado a la National Geographic Society en la categoría Comunicación y Humanidades; el Cóndor Dorado del Ejército Argentino por aptitud especial en montaña (por primera vez otorgado a una mujer); la Medalla de Oro de la International Society of Woman Geographers; el Doctorado Honorario en Humanidades y Letras del Moravian College de la Universidad de Pennsilvania; la distinción Mujer Destacada de la ciudad de Salta; el premio Talento Emergente del Foro Mundial de Mujeres por la Economía y la Sociedad. Además, fue nombrada Disertante Distinguida en Antropología por la Universidad de West Georgia, Estados Unidos, y fue la primera mujer latinoamericana Exploradora Emergente de la National Geographic Society.

3.
FERNANDA CERIANI

Neurocientífica

«ALGO ME DECÍA QUE DEDICARME A LA CIENCIA EN LA ARGENTINA IBA A SER IMPOSIBLE»

Después de unos años de entrenamiento en los Estados Unidos, a Fernanda Ceriani le dejaron en claro que no era lo mismo ser hombre o mujer en el sistema científico argentino. Fueron comentarios dichos al pasar, a veces sin advertir que encerraban una descalificación implícita.

«Incluso hay conceptos aparentemente halagadores que en realidad te minimizan, te dejan en un lugar espantoso, aunque sean dichos sin una intención expresa de perjudicar», afirma la científica, que hoy es una personalidad destacada en el escenario internacional en el estudio de un tema que mereció un reciente Premio Nobel: los relojes biológicos. Mediante estos mecanismos moleculares alojados en el interior de nuestras células, todos los organismos de este planeta adaptamos nuestras pautas de sueño, alimentación o temperatura corporal de acuerdo con ritmos de aproximadamente 24 horas; algunos animales sincronizan sus desplazamientos migratorios con el sol; y las plantas deciden en qué momento del año florecer según la luz diurna y la temperatura. En los seres humanos, marcan el ritmo de innumerables procesos a lo largo del día: desde cuándo sentimos hambre, o nuestro cuerpo debe segregar ciertas hormonas; nuestra frecuencia cardíaca o el funcionamiento de nuestros riñones. Sin embargo, como en tantos otros casos, para llegar al lugar que ocupa no solo debió sortear numerosos obstáculos, sino también enfrentar sus fantasmas internos.

Fernanda nació en Ramos Mejía, en una familia de clase media. Hija de un ingeniero graduado en la Universidad de Buenos Aires (UBA) que fue el primer y único universitario de su familia, es la mayor de sus hermanos (una ingeniera agrónoma y un licenciado en Sistemas). Su padre era un amante de la ingeniería y de la ciencia, y ella cree que estaba dotado de una mente analítica que le hubiera permitido ser un excelente investigador.

La madre, modista, en sus «años de gloria» trabajó en una casa de alta costura haciendo trajes de novia. «Pero los tres nacimos muy pronto y finalmente decidió “colgar los botines” —comenta—. Cuando ya nosotros rondábamos los veinte, durante un tiempo pusieron un negocio con una amiga y mi mamá era la que lo conducía. Estaba feliz. Pero no les iba bien y al final tuvieron que cerrar. Sin embargo, nunca esgrimió la frustración de no haber podido seguir trabajando. Ella “se compró” el rol que en ese tiempo se les asignaba a las mujeres: cuidar de la familia».

Educada en una escuela pública de su barrio, después de algunos años, se mudaron a Castelar y la secundaria la cursó en la Escuela Nacional Normal Superior de Morón. Era considerada una buena alumna, algo que atribuían mayormente a que se esforzaba mucho. Su madre la llamaba «la chica perseverante». Pero, más allá de que se lo

decía con la mejor de las intenciones, cuando se comparaba con su hermana, que se esforzaba poco, pero tenía una memoria prodigiosa, ella no lo tomaba como algo para ponerse contenta. A la distancia, se recuerda como una estudiante aplicada, especialmente preocupada por no dar pasos en falso y por cumplir con las tareas asignadas. Nunca se llevó materias a examen, pero era tímida y nada competitiva. «Una persona normal. Absoluta y completamente olvidable», comenta con cierto pudor.

Atraída por las disciplinas más diversas, lo primero que la deslumbró fue la abogacía. No se recuerda como una de esas chicas a las que les gustan «los bichos». Al contrario, solo empezó a sospechar de que la biología podía emocionarla profundamente cuando en tercer año de la secundaria descubrió lo que era una célula. Sí, hoy suena difícil de creer, pero de chica quería ser abogada, hasta que sus padres, que tenían un amigo que practicaba esa profesión, le hicieron notar que iba a tener que defender tanto a inocentes como a culpables. Así las cosas, no tardó nada en decidir explorar otros terrenos. La literatura, por ejemplo, una inclinación que todavía hoy cultiva, y los idiomas. Pero finalmente pensó que, si estudiaba alguna de esas carreras, debería dedicarse principalmente a la docencia, que no terminaba de convencerla.

Un recorrido singular la llevó hasta la biología. Primero, fue una profesora de tercer año del secundario la que atrajo su atención hacia estos temas. «Me acuerdo del libro de Eudeba en el que nos hacía estudiar y que me "voló la cabeza", por las explicaciones, los esquemas... Me encantó —recuerda—. Después, en cuarto año, vimos algo sobre las leyes de la herencia. Pensándolo bien, no está nada lejos de lo que estoy haciendo hoy. Pero encontrar una relación entre ambas cosas es como escribir la historia con el diario del día después…».

Lejos de cualquier certeza o de haber experimentado un precoz *amour fou*, cuando se acercaba el fin del secundario, a Ceriani le gustaban los libros, la música, el cine y quién sabe cuántas cosas más. Para cortar por lo sano, decidió hacer un curso de educación vocacional que daban una psiquiatra y una psicóloga en el Hospital José María Penna. Viajaba desde Morón hasta Parque Patricios, en la ciudad de Buenos Aires, e incluso soportaba situaciones intimidantes, como que irrumpiera alguno de los pacientes que se encontraba en tratamiento en el pabellón de salud mental. A los dos meses, le tomaron un test con diez situaciones de las cuales tenía que elegir entre tres opciones. Por ejemplo, ¿preferís plantar un zapallo, comerte un zapallo o pintar de naranja las paredes de tu casa? Desconcertada por la falta de coherencia de semejante interrogatorio, respondió de forma caprichosa e incoherente, y tuvo que repetir tres veces la

prueba. La conclusión fue que mejor no se dedicara a nada concerniente a lo manual (como la arquitectura o la ingeniería), sino que tenía mucha aptitud para los idiomas, las letras. Pero lo notable de esta historia es que le desaconsejaron específicamente que se inclinara por las carreras científicas.

Bastó esta sugerencia para que la aspirante a universitaria decidiera hacer precisamente lo contrario: «Fue gracioso: cuando me propongo algo, lo hago. Me costó rendir ese test, me tomé mucho trabajo, y después simplemente lo desestimé —se ríe, ante las vueltas de la vida —. Pero si uno lo piensa bien, ese es uno de los rasgos que exige esta profesión: enfrentar la adversidad. Todo el tiempo estamos siendo evaluados por algo muy nuestro, una idea, cómo interpretamos que están ocurriendo las cosas. Cuando te critican un *paper,* te están criticando un brazo, el hígado, el cerebro. Te están atacando lo más genuino que tenés. Uno va creciendo con eso. Me cuesta generalizar porque, justamente, soy científica, pero creo que las mujeres nos tomamos más en serio las críticas y es probable que nos dañen más, aunque por eso también podemos aprender más de ellas. Por supuesto, hay excepciones, pero creo que tenemos una inclinación a interiorizar más la mirada del otro».

Al terminar quinto año, vacilaba entre seguir Medicina y Biología. Para averiguar algo más sobre cómo era la vida de un científico dedicado a esos temas, decidió hacer su propia investigación en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA. Le gustaban la inmunología, las células, la genética, justo en un momento en el que todo el mundo quería hacer biología marina. Pero aparecieron profesores que iban a orientarla: los moleculares. En primer año, lo tuvo a Daniel Goldstein, al que define como «una revelación, un pateador de tableros monumental», que le permitió descubrir exactamente qué quería y la orientó hacia las preguntas y el modo de pensar que luego desarrollaría.

En un acto realizado el 31 de agosto de 2017 en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, varios de los discípulos de Goldstein le rindieron homenaje. Antonia Marin-Burguin escribió acerca de Goldstein en la revista *El Cable*: «Un increíble maestro, sin duda mi carrera y la de más de diez camadas de biólogos no sería la misma sin su enorme influencia. Tuve la gran suerte de encontrar a Daniel muy temprano en la carrera, en primer año. Íbamos con un grupito de unos veinte alumnos los sábados a la mañana a un curso que dictaba ese año 1989. ¡Desde la primera clase quedamos en *shock*! Algo tremendamente original, un viaje de un par de horas por la biología metida en la historia de la humanidad, pero siempre mostrándonos los experimentos que llevaron a entender hasta el más mínimo mecanismo biológico. Nos llenaba de pasión por la investigación, por

pensar en problemas importantes que enfrentaban las ciencias. […] Una persona irreemplazable sin duda, único».

Guadalupe Nogués testimonió: «Goldstein fue investigador, docente en la carrera de Biología, divulgador de la ciencia y muchas cosas más. También fue un tipo muy apasionado, comprometido con aquello en lo que creía con convicción, y una persona sumamente difícil que no dudaba en pelearse con quien fuera y en quemar naves. En su faceta de docente, a mí me marcó mucho. Nos desafiaba todo el tiempo por medio de problemas complejos y, a la vez, nos hacía sentir que éramos capaces de resolverlos. Su visión sobre qué es la ciencia —mucho más una actividad en permanente remodelación y sujeta a influencias e intereses externos, que una serie de conocimientos ya asentados— permeaba hacia la manera en la que la enseñaba y se formaba un todo muy coherente. […] Con él descubrí también mi amor por la docencia y no solo por la ciencia».

Para Fernanda fueron cinco años, los estipulados, que cursó al mismo tiempo que su novio y primer marido estudiaba Odontología. Por cómo era él, por cómo era ella, Fernanda no fue la típica estudiante de Biología de Exactas. No se quedaba horas y horas en la facultad, como hacían sus compañeros. Tenía que rendir cuentas de sus tiempos y lo hacía de una forma que hoy considera «increíblemente tolerante». Se casó al terminar la carrera, cuando tenía veintitrés, pero tras siete años de noviazgo y dos de matrimonio, se separó.

Al recibirse, ya estaba investigando en plantas en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Castelar (INTA), con uno de los primeros investigadores que hizo biología molecular en la Argentina, Esteban Hopp, un referente internacional del INTA en agrobiotecnología y genómica vegetal, a cuyo grupo se sumó mientras cursaba el tercer año de la carrera y con el que luego hizo el doctorado.

Como muchos proyectos que se realizaban en el INTA, y en particular a principios de los noventa, el objetivo principal era la aplicación práctica del conocimiento. Así, su trabajo de tesis consistía en generar herramientas para hacer plantas múltiples transgénicas, útiles para el agro. No había una hipótesis que orientara los estudios. Incluso utilizando algunos de los mismos métodos que hoy se emplean para hacer transgénesis (la transferencia de genes de un organismo a otro), su sensación es que la tarea no era lo suficientemente desafiante.

«Un proyecto con pocas aspiraciones arroja pocos resultados —dice —. Si uno quiere obtener un objeto en lugar de hacerse preguntas que lo lleven a desarrollarlo, y no lo logra, el trabajo no sirvió para nada. Eso es un poco lo que yo sentí. A Esteban le tengo mucho cariño,

aprendí mucho en el tiempo que pasé en su laboratorio. Pero su estilo "*hands off*" de dirección de tesis no me resultó fácil... Terminé el doctorado pensando que no servía para la ciencia».

Pero la rueda de la fortuna la sorprendería con una jugada inesperada. Por esos días, inició una historia de amor con un argentino que ya estaba haciendo su doctorado en los Estados Unidos. Para poder estar juntos, decidió realizar parte de su tesis en ese país y solicitó un puesto de investigadora en el grupo más destacado en plantas transgénicas del Scripps Research Institute de San Diego, una de las organizaciones sin fines de lucro dedicadas a la investigación más importantes del mundo. Con sede en La Jolla, California, frente al océano Pacífico, el instituto posee 250 laboratorios en los que trabajan más de 2400 científicos, técnicos, graduados y posgraduados. El jefe era Roger Beachy. («Lo llamaban "el Paul Newman" de la biotecnología», bromea.) Y le contestó que sí.

Beachy era una superestrella científica que viajaba todo el año. Para verlo, Fernanda, que era una de sus estudiantes de doctorado, tenía que pedirle turno a la secretaria. Sin embargo, allí aprendió mucho. «Pasé del INTA Castelar, donde después de ocho años ya hacía lo que quería, sin escalas, a un lugar donde yo era el último orejón del tarro y donde me parecía que todo el mundo sabía infinitamente más que yo», ilustra.

La universidad era maravillosa. En el Scripps se trabajaba en la frontera de la ciencia, y el área de San Diego estaba empezando a vivir el *boom* de la biotecnología. Todo en ese entorno de clima templado, cielos azules y bienestar económico era estimulante y la llevó a pensar en darle otra oportunidad a la investigación. Y como no tenía muy claro lo que quería hacer (pero Alejandro, sí: quería quedarse allí para hacer su posdoctorado), aprovechó la oportunidad que se le presentó cuando la invitaron a sumarse a un nuevo grupo. Tema de investigación: relojes biológicos en plantas. Contrariamente a lo que suponía, su trabajo posterior le demostraría que sí tenía las aptitudes necesarias para hacer ciencia.

Luego de haber estado trabajando en *el* lugar de frontera en su tema, la primera vez que escribió un pedido de subsidio para regresar a investigar al país, se lo negaron. Pero aún peor fue que, entre los comentarios de los evaluadores, se destacaba uno que decía: «Este es un proyecto ambicioso. Yo le recomendaría a Ceriani que se vaya a trabajar con alguien y pase un par de años en la soledad porteña, a ver si después tiene ganas de hacer este tipo de proyectos».

No era algo que podía considerarse halagüeño para una joven de treinta y cinco años que estaba volviendo a su país e intentando avanzar en estudios novedosos, pero factibles. «En el fondo, algo me decía que dedicarme a la ciencia en la Argentina iba a ser imposible»,

confiesa. Pero cuál no sería su sorpresa cuando al presentar el mismo proyecto en el Instituto Médico Howard Hughes, una de las organizaciones de investigación biológica y médica que financia a los científicos más importantes del mundo, y la segunda organización filantrópica más rica de los Estados Unidos, fue aceptado. Sus ideas se consideraron tan prometedoras como para asignarle nada menos que 500 000 dólares. Además, también recibió el respaldo del Centro de Investigaciones Pew, una organización sin fines de lucro, con activos por seis mil millones de dólares.

De allí que sus primeros pasos, ya de regreso en el país e instalada en un laboratorio de la Fundación Instituto Leloir, frente al bullicioso Parque Centenario, fueron inusualmente prometedores. Con los fondos asignados, podía permitirse convocar a becarios e iniciar una línea de investigación. Se proponía trabajar en un tema englobado bajo el nombre de «genética del comportamiento». O, dicho en otras palabras, estudiar en un organismo modelo, la diminuta «mosca de la fruta» (nombre científico: *Drosophila melanogaster)*, los genes vinculados con el control del reloj biológico de ciertos comportamientos que ocurren con periodicidad circadiana. El principal era el que en los humanos se denomina «ciclo de vigilia» y, en la mosca, «ciclos de actividad y de reposo».

«Las moscas duermen y ese tiempo está controlado con la misma maquinaria que nuestro sueño —explica—. Por ejemplo, si les damos cafeína, duermen menos. Si en lugar de café les damos un antihistamínico, que en los humanos induce el sueño, lo mismo sucede en las moscas».

La *Drosophila* es uno de los organismos más estudiados en los laboratorios. Se usa como modelo de experimentación genética desde 1900, unos años después de que Gregor Mendel probara que los caracteres se podían heredar y formulara las leyes de la herencia. Mendel fue un monje agustino que estudió 28 000 plantas, 40 000 flores y casi 400 000 semillas. Su experimento mostró que la herencia solo podía explicarse por la transmisión de unidades de información discretas (que hoy llamamos «genes»). Publicó el resultado de ese esfuerzo obsesivo y solitario en una oscura revista científica, los *Anales de la Sociedad de Ciencias Naturales de Brno*, pero permaneció olvidado durante más de cuarenta años y solo fue citado cuatro veces entre 1866 y 1900. A fines del siglo XIX, el joven holandés Hugo de Vries, interesado por las variantes vegetales extrañas, reunió un vasto herbario de «monstruos». Cuando las cruzó con plantas normales, vio que los rasgos alterados no se mezclaban y publicó un artículo titulado «Monstruosidades hereditarias», en el que argumentaba que cada rasgo provenía de una única partícula de información. Cuál no sería su desilusión cuando un amigo le envió el viejo trabajo en el que Mendel

se le había adelantado. Ese mismo año, un botánico de Tubinga, Carl Correns, y otro de Viena, Erich von Tschermak-Seysenegg, publicaron sendos estudios que confirmaban los resultados de Mendel.

De adulta, la *Drosophila* mide apenas un par de milímetros. Para estudiar sus comportamientos, es necesario amplificar sus movimientos por medio de una cámara de video. La lupa que se usa en el laboratorio para disectar el cerebro de *Drosophila,* que mide un par de cientos de micrones, magnifica cien veces. Tiene aproximadamente 15 000 o 16 000 genes, menos de la mitad de otro organismo que se estudia en el laboratorio, el gusano *Caenorhabditis elegans,* y poco más de la mitad del ser humano, del que se estima que posee 30 000 genes que codifican proteínas. Lo que la convierte en un modelo de elección para diseccionar estos mecanismos es que tienen muy poca «redundancia», ya que para vincular un gen con un determinado fenómeno hay que afectar los niveles del gen y ver cómo lo altera, pero si hay tres o cuatro, o media docena de genes que hacen cosas muy parecidas, cuando falta uno, cualquier otro puede suplirlo y la tarea se complica. En cambio, con el cerebro de *Drosophila* a veces funcionando, y otras, disectado, los científicos pueden responder con mayor certeza preguntas sobre lo que pasó en el momento anterior o en las horas previas al comportamiento de interés.

En abril de 2002, después de casi cinco años, Fernanda y su pareja volvieron juntos al país. «En lo que en ese momento era el Instituto Campomar, era la primera vez que hacían un concurso para reclutar nuevos jefes de laboratorio —cuenta—. Incorporaron a tres científicos jóvenes. Yo, además, había conseguido el subsidio Howard Hughes, no me podía imaginar posponer el regreso, aun en las condiciones en las que estaba Argentina por aquel entonces. Mi mentor en Scripps me decía que iba a ser la muerte de mi carrera científica. Su mujer, que trabajaba en neurociencias, me advirtió: “No se vuelvan ahora. Están locos”. Pero ya habíamos trabajado un montón para escribir los proyectos y conseguir fondos. De hecho, en el *container* en el que venían las cosas de mi casa, también viajaban equipos para el laboratorio».

Como los norteamericanos Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash y Michael W. Young, que en 2017 ganaron el Nobel, Ceriani se concentró en tratar de develar los engranajes del exquisito mecanismo molecular que impulsa el tictac de los relojes celulares que nos hacen despertarnos a la hora acostumbrada aunque el cuarto esté a oscuras, tener hambre más o menos en los mismos momentos del día y empezar a sentir sueño al terminar la jornada.

La explicación de estos comportamientos involuntarios se intuyó hace siglos: los organismos vivos tenemos sistemas endógenos que

gobiernan nuestros procesos fisiológicos, y que nos ayudan a anticiparnos y adaptarnos al medio ambiente. «No hay aspecto de la fisiología que no esté directa o indirectamente influido por los relojes biológicos», dice Ceriani, coautora de un *paper* con Rosbash, uno de los laureados. La vida en la Tierra sigue el compás de estos ciclos que se cumplen aproximadamente cada 24 horas, llamados «ritmos circadianos». Hoy se sabe que desajustes crónicos en estos relojes biológicos, como los que pueden darse en los trabajadores por turnos rotativos (como las enfermeras o los pilotos de avión), se asocian con enfermedades como la obesidad, la diabetes tipo 2 y hasta algunos tipos de cáncer, trastorno afectivo estacional y depresión.

Como disciplina, la cronobiología existe desde hace más de cincuenta años, pero está recibiendo un interés creciente por el impacto que tiene en nuestra vida y hoy es un tema muy competitivo. «Los relojes biológicos modulan cuándo estamos más listos para aprender o para hacer actividad física, e inclusive cuándo es conveniente administrar ciertos medicamentos», explica Ceriani, que, a fines de los noventa, mientras hacía su posdoctorado en los Estados Unidos, integró un grupo que competía con Rosbash en la identificación de estos engranajes y descubrió el funcionamiento de algunas piezas.

La maquinaria molecular del reloj biológico funciona con exactitud por un mecanismo de retroalimentación autosostenida: el gen *period* sintetiza una proteína (PER) que se acumula en las células durante la noche y se degrada durante el día. Esto lo descubrieron Hall y Rosbash. Pero ¿cómo se detiene su producción? Young halló un segundo gen, al que llamó «*timeless*», que codifica la proteína TIM. Cuando hay suficiente cantidad de PER, TIM se une a ella, le permite entrar al núcleo celular e inhibir su producción. Young también identificó otro gen, el *doubletime*, que sintetiza la proteína DBT y refuerza la sincronía del reloj para acercarla al ritmo de 24 horas. «Es un proceso relativamente complejo y exquisitamente preciso», subraya Ceriani.

El circuito funciona de forma bastante parecida en mamíferos, lo que da la pauta de lo antiguo que es. Y es endógeno: sigue andando aun si no hay sol. Lo que hace el sol todos los días es ponerlo en hora.

Hoy se conocen alrededor de una docena de genes que intervienen en la modulación de los ritmos biológicos. «Todas las formas de vida tienen ciclos circadianos, lo que constituye una indicación de la importancia de estar sincronizados con el medio ambiente —subraya —. La clave ambiental más importante para los organismos terrestres es el ciclo de luz/oscuridad. Pero, por ejemplo, las mareas pueden ser un sincronizador suficientemente fuerte para los que viven en el mar. Y en especies como nosotros (y, también, en la *Drosophila*), las claves

sociales, la presencia de pares, también actúa como sincronizador».

Estos sistemas nos permiten «acoplarnos» con los ritmos de la naturaleza y ajustar nuestros patrones de conducta para anticiparlos incluso en ausencia de indicadores externos. Los «relojes biológicos» están alojados en células de todos los tejidos, pero los responsables de controlar el comportamiento son los que se encuentran en grupos de neuronas del cerebro. Ceriani y una colega, Lía Frenkel, descubrieron tras una serie de elegantes experimentos que un neurotransmisor llamado «glicina» sería la batuta que pone en sintonía la orquesta formada por los distintos relojes circadianos del cerebro.

«Todas las células del organismo pueden en teoría albergar un reloj (las de hígado, las de riñón, las de pulmón), pero no todas lo tienen —explica Fernanda—. En mamíferos, esos relojes "periféricos" están supeditados al reloj central del cerebro, que está localizado en los núcleos supraquiasmáticos». Ceriani y su coautora trabajaron en la mosca de la fruta, que tiene apenas 200 000 neuronas. Entre ellas, hay unas 200 que se ocupan de «marcar la hora» y las científicas intentaron describir en qué lenguaje se comunican.

De regreso en casa, Fernanda tuvo que combinar sus tareas como madre y científica, un desafío que convirtió su vida en una especie de montaña rusa de vértigo, adrenalina, ansiedad, éxitos y frustraciones en dosis variables. Al principio, estaba dedicada por completo al laboratorio y a su hijo pequeño, Luca, que hoy tiene dieciocho. Luego llegarían los mellizos Vera y Axel, de trece. Fue bravo criar a tres chicos al mismo tiempo que enfrentaba exigencias profesionales. «Por suerte nos repartimos la responsabilidad del cuidado de los chicos con mi pareja y con ayuda externa que nos acompaña desde que nacieron los mellizos —comenta—. Decididamente, sin ella mi vida profesional hubiera sido imposible. Está absolutamente integrada a la familia».

Fue una tarea digna de un acróbata del Cirque du Soleil. A tal punto que casi no puede recordar nada de esos años. «¡El estrés que tenía! —exclama—. Incluso no me acuerdo mucho de lo que pasaba en el laboratorio, y eso que después del parto volví a trabajar bastante rápido. Es como que vivía en un… No sé. Es muy claro que el estrés no te permite consolidar memorias».

La misma exigencia se le planteó cuando intentó hacer ciencia de nivel internacional desde un país en vías de desarrollo, todo esto sumado a una dificultad particular para apreciar sus propios logros. «Siempre es un problema evaluar cuánto contribuyó una a lo que se sabe —explica—. Sin embargo, tengo que admitir que en mi disciplina soy conocida, mis trabajos son tenidos en cuenta, del mismo modo que mis opiniones. Mis colegas se sorprenden cuando hablo sobre las dificultades de hacer investigación básica en Argentina, porque mi laboratorio tiene fondos para investigar y publicamos en buenas

revistas. ¡Si supieran con qué recursos! Muchos de los *papers* que publicamos tuvimos que pedir por favor que no nos los cobraran. Es una vergüenza».

En el fondo, se considera una *outsider* y reconoce que su lugar debió ganárselo trabajando más, y poniendo más empeño que un investigador promedio. No se la cree. Y eso tal vez la vuelva más luchadora, porque nunca siente que llega a ninguna parte. Tampoco le gusta ponerse en el lugar de víctima (de la discriminación de género). «Lo veo de esta manera —dice—. Cuando empezamos en el laboratorio, yo sentía que estaba todo el mundo mirándome. Para combinar la maternidad con la ciencia hay que tener mucho apoyo, porque no es sencillo».

A pesar de todo, no se imagina una vida sin hijos. «Es un cliché, pero te vuelven a la realidad. Y son divertidos —observa—. A veces, Luca nos decía: "¡Eh! Paren de hablar de trabajo", porque llegábamos a casa y seguíamos hablando del laboratorio. En ese sentido, tuve muchísima suerte. Infinita. Mi compañero fue mi mejor interlocutor. Y no es solo que entiende, porque entender, entiende mucha gente. Es que se hizo cargo. Es entender y tener la empatía para poner el cuerpo, y solucionar parte de los problemas. Eso no lo tienen muchos. No voy a terminar nunca de agradecer haber tenido a alguien así en esos años de mi vida».

Ahora que sus caminos se separaron y los más chicos ya empezaron el secundario, Fernanda descubrió lo que es tener algunas noches de soledad. Y aunque nunca tiene un minuto libre, aprovecha para leer, cocinar, hacer jardinería o andar en bici. Por ahora, ninguno de sus hijos piensa en una carrera científica.

FERNANDA CERIANI

Es doctora en Biología graduada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires e investigadora principal del CONICET. Desde 2002, dirige el Laboratorio de Genética del Comportamiento en la Fundación Instituto Leloir de Buenos Aires. Publicó más de 40 trabajos en prestigiosas revistas de circulación internacional y dirigió más de 15 tesis doctorales y de licenciatura.

Desde los inicios de su etapa de formación posdoctoral (en California, Estados Unidos), su actividad se centró principalmente en comprender qué es y cómo funciona el reloj biológico «circadiano» en una especie modelo (la mosca de la fruta o Drosophila melanogaster), tema que se convirtió en el centro de su programa de investigación. Junto con su grupo continúa estudiando la manera en que los relojes circadianos del cerebro controlan la organización temporal de la actividad locomotora (es decir, los ciclos de sueño y vigilia) a lo largo del día, y la forma en que este proceso se ve afectado por el envejecimiento.

Entre 2002 y 2007 fue investigadora internacional del Howard Hughes Medical Institute. En 2011 fue galardonada con el Premio L'Oréal-UNESCO "Por las Mujeres en la Ciencia", edición argentina, por su trabajo sobre los mecanismos subyacentes al comportamiento rítmico. En 2013, recibió el premio al mérito KONEX en el campo de la genética y la genómica. En 2019 fue nombrada académica de la Academia de Ciencias de América Latina.

4.
GLORIA DUBNER

Astrofísica

«LA REVOLUCIÓN DE LAS MUJERES Y LAS HIJAS ME FASCINA»

Entre los recuerdos que decoran las paredes de su diminuta oficina del Instituto de Astronomía y Física del Espacio («elegí la más chiquita para que nadie me diga que estoy ocupando el espacio de alguien más joven»), junto con la foto de la majestuosa nebulosa del Cangrejo, está este diploma, medio en broma, medio en serio, que su hija le regaló en un Día de la Madre:

Ponete saquito. Te banco en todas.
Si vos sos feliz, yo soy feliz.
Mención especial en cocina internacional
y pastelería de cumpleaños.
Paseadora de nietas.

Premio Consagración otorgado
por la Academia Nacional de Madres.

«Finalmente, tan mal no estuve», dice y sonríe con dulzura la que es, sin duda, una de los astrónomos más destacados del país, Gloria Dubner.

A los sesenta y nueve años y madre de tres jóvenes (una mujer, la ideóloga del diploma, y dos varones: uno, ilustrador de libros infantiles, y el otro, artista visual), acaba de dejar la dirección del instituto, que ejerció durante nueve años. Está encantada. Podrá dedicarse a lo que de verdad la apasiona, que es la investigación, libre de enredos burocráticos y administrativos, y de la amargura que implica distribuir recursos escasísimos, especialmente en tiempos de penurias económicas extremas como los que atraviesa en estos años la ciencia local.

Su trabajo en supernovas se inició en el Instituto Argentino de Radioastronomía, a un kilómetro y medio del Camino General Belgrano, que pasa entre chacras. Le pusieron como director de tesis a un físico alemán que, en la primera entrevista, le dijo: «Esto se va a hacer así, de esta manera. Va a venir de tal hora a tal hora, va a hacer esto y esto». En la segunda entrevista, sacó la regla de cálculo para revisar sus resultados. Sintiendo que no iba a poder trabajar con ese director, Gloria se paró y le dijo: «Buenas tardes. Muchas gracias», y se fue llorando todo el camino, pensando que no iba a poder seguir adelante, que se iba a quedar sin nadie que la dirigiera y se iba a atrasar respecto de sus compañeros varones.

Un par de semanas más tarde, pidió que le asignaran otro director y la tomó Raúl Colomb, que luego sería uno de los fundadores de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), un cordobés cálido y campechano. «Él acababa de volver de los Estados Unidos, donde había visto que se estudiaba el hidrógeno neutro que rodeaba

las supernovas y me dijo que había que hacer eso en el hemisferio sur —cuenta—. Fue un trabajo muy largo, pero me encantaba el tema. En realidad, nada salió como esperaba, ni se observaba lo que estaba predicho que íbamos a observar, pero iba leyendo y descubriendo el tema. En el medio, allá por mayo del 78, cuando acá se jugaba el mundial de fútbol y yo estaba embarazada de Laura (pero no lo sabía), fui a una escuela en Sicilia, Italia, donde estaban todos los "capos" de supernovas. Era un tema que recién estaba apareciendo. Me abrieron una ventana infinita y yo quería saber más. No hace mucho, volví al convento medieval de Erice donde se hizo aquella escuela, la Ettore Majorana. Fuimos con mi marido a Palermo y le dije: "Quiero volver, porque ahí empezó mi amor por las supernovas". Me fascina que en ellas se dan las condiciones más extremas del cosmos, las densidades y los campos magnéticos más altos. Es un laboratorio de física donde se ven fenómenos que nunca se van a poder reproducir en la tierra. Ahí ves las estrellas al desnudo, el momento en que explotan. Se puede observar todo lo que tenían en el interior y cómo evolucionaron para explotar de esa manera. Además, después de la explosión, cambian de forma irreversible todo el espacio interestelar que las rodea, en un radio de 50 o 100 años luz. A mí eso me impresiona mucho. Que un punto, una zona en el universo, no vuelva a ser como era por la explosión de una estrella. Que siembren de átomos el espacio que nunca hubieran salido de ese punto».

Nacida en Chajarí, un pueblo del norte de Entre Ríos, el último antes de pasar a Corrientes sobre el río Uruguay, Dubner fue la hija menor de un papá comerciante y una mamá ama de casa. Al empezar segundo grado, la familia se mudó a Castelar, provincia de Buenos Aires. Allí quedaron fijados los recuerdos de una infancia feliz, antes de mudarse «al centro». Excelente estudiante desde la primaria, de alguna forma cree que eligió el camino de la ciencia para seguir los pasos de su hermana, tres años mayor y actualmente química nuclear. Cuando estaba en tercer año, ya la acompañaba a la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, que en esos tiempos estaba en la calle Perú. Allí se quedaba mirando los carteles, la algarabía del ambiente estudiantil, que la fascinaba.

Curiosamente, tal vez por influencia de un tío matemático (marido de la hermana de su papá), las dos se dedicaron a la ciencia. «Nos deslumbraba ese tío —cuenta, remontándose a otros tiempos—. Se llamaba Evelio Oklander. Era amigo de Sadosky (figura legendaria de la ciencia local, matemático, físico y padre de la computación en el país; trajo la primera supercomputadora, Clementina; creó la carrera de Computador Científico, fue secretario de Ciencia y Tecnología del gobierno de Raúl Alfonsín) y de Mischa Cotlar (matemático ucraniano que desarrolló parte de su carrera en la Argentina y luego en los

Estados Unidos y Venezuela). Era químico, pero de un día para otro decidió que odiaba el laboratorio, estar haciendo análisis clínicos; habló con los matemáticos, lo mandaron a Chicago a hacer un doctorado (sin tener título de licenciado) y allí obtuvo el título de doctor en Matemáticas. ¡Estudió ruso para poder leer los textos, que en esa época, en su mayoría, eran fotocopias con letras blancas sobre negro! Después, fue profesor en la Universidad del Sur, en Bahía Blanca. Pasábamos mucho tiempo juntos y yo incluso viajaba allá cuando se mudaron. En esa casa me encontraba con personajes como Monteiro (António, otro matemático, nacido en la Angola portuguesa, que emigró a Brasil y la Argentina, donde fundó una escuela de lógica algebraica en la Universidad Nacional del Sur) o Cora Sadosky (hija de Manuel). Mi tía se ponía celosa porque Corita coqueteaba con mi tío. Para mí, ellos eran "la" gente».

En Chajarí, una población situada a unos 500 kilómetros de Buenos Aires, conocida entre los lugareños como «ciudad de amigos», Gloria creció en libertad, entre cítricos e inmigrantes italianos que criaban ganado y se dedicaban a la forestación, la horticultura y la apicultura. Era una especie de paraíso silvestre, pero no había jardín de infantes y, como su hermana ya iba a la escuela, su madre decidió que ingresara directamente a primer grado antes de los cinco. A los seis, rindió libre lo que en ese momento era primero inferior y primero superior, y pasó a segundo. Más tarde, la familia se mudó a Caballito, a avenida Rivadavia y República de Indonesia, y allí fue al Liceo N.° 2 de Señoritas. «Eran tiempos en los que la educación pública alcanzaba niveles de excelencia», recuerda. La mayoría de sus compañeras fueron universitarias: médicas, cirujanas, abogadas. Gloria era muy estudiosa, y la apasionaban las matemáticas y la física. Lamentablemente, aunque querría inventarse una adolescencia aventurera, más tarde se lo hicieron saber: era una «traga».

«La secundaria te hace pagar caro esas cosas —reflexiona—. Yo no tenía la misma edad que las demás porque había entrado a los once. Era muy bajita, muy chica, no podía hacer una vida social igual que las demás. En las fiestas de quince, que eran en segundo año, era casi una nena. Ahora pienso que me hubiera gustado vivir más a fondo la época de los Beatles. Poder reconstruirme una adolescencia más divertida, pero qué se le va a hacer: me salió así».

Lo que otras hubieran ansiado a Gloria le resulta molesto reconocerlo: no le costaba nada estudiar. Muy rápido la sedujeron la física y su capacidad de modelar y explicar fenómenos, cotidianos y lejanos. «¡Me encantaba! —afirma—. Mis hijos se ríen porque guardo una foto… ¡de mi profesor de Física! Me dicen: "Solo a vos, mamá, se te puede ocurrir algo así". Era un señor muy mayor, pero con mucho entusiasmo. Fuera de mi tío, fue él quien me abrió las puertas a la

ciencia, él y una profesora de Matemáticas, la mamá de Eduardo Dubuc, hoy profesor de Exactas. Ellos me abrieron la cabeza».

A los diecisiete, ya estaba empezando el ingreso a la facultad. También allí se encontraba en el grupo de los más chicos, sentía que todos sabían más que ella y le costó integrarse. Gracias a una dedicación que no dejaba mucho espacio para la vida social, con largas sesiones de estudio que incluían los sábados, los domingos, las trasnoches y los feriados, le fue muy bien. Estudiaba todo el día, todo el tiempo, una costumbre que más tarde la acompañaría en su vida profesional. («¡Taaaanto! ¡Qué horror! —bromea con ganas—. Un poco salía…»).

A esto le atribuye que sus hijos no hayan optado por seguir la carrera científica. «Somos densos, mi marido y yo» —piensa en voz alta—. Él es psiquiatra, pero también siempre está estudiando o escribiendo presentaciones. Esa costumbre de seguir aprendiendo o trabajando en fin de semana…».

Pero a pesar de sus buenas calificaciones, no le fue fácil encarar una carrera. Por ejemplo, nunca pudo irse al exterior para tener una formación internacional. Se licenció en Física en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y se doctoró en la Universidad Nacional de La Plata porque quería hacer una tesis con orientación en astrofísica y usar el radiotelescopio de Villa Elisa, del Parque Pereyra Iraola. Mientras estaba en eso, se casó y nació su primera hija, Laura. Gabriel, el segundo, nació unas ocho o diez horas después de que Gloria defendiera su tesis de doctorado.

«Tuve que ir a La Plata a pedir que por favor me adelantaran la fecha de examen e hicieron la excepción —recuerda—. Fue en la época de la dictadura. Yo venía haciendo todo rapidísimo, pero el doctorado fue muy largo porque no había profesores, no dictaban las materias. Me pagaban una beca de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia, de 21 dólares. Después pasé a otra, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que habrá sido de 100 dólares. Y como necesitábamos el trabajo de Jorge para vivir, no podía ni soñar con viajar. Él no hubiera podido practicar la psiquiatría en otro idioma, cerrar el consultorio y decir “te sigo” durante por lo menos tres o cuatro años. La fui “piloteando” y, de alguna manera, me doctoré el 23 de junio de 1982. El 24, a las siete de la mañana, nació Gabriel».

Algunos apuntes de color permiten imaginar las pequeñas dificultades que tuvo que enfrentar. Escribió su tesis en una máquina eléctrica a la que había que cambiarle los cabezales para poder usar símbolos matemáticos. Como no había Liquid Paper, usaba témpera blanca para corregir. Se sentaba a cierta distancia del escritorio para que le entrara la panza abultada por lo avanzado del embarazo,

mientras su primera hija pintaba a su lado o la acompañaba cuando tenía «tiempo de telescopio». «Tengo una foto de la bebé durmiendo sobre un montón de camperas apiladas mientras tomaba los datos para la tesis —rememora—. Como a los estudiantes les dan los peores turnos, me tocaba ir los sábados, los domingos, el feriado de carnaval, lo que fuera».

El tema de su tesis fue el estudio del gas frío que acuna los remanentes de supernovas, formados a partir de cataclismos cósmicos que generalmente ocurren cuando estrellas masivas, varias veces más grandes que nuestro Sol, agotan su combustible. El núcleo de la estrella se condensa, pero la estrella se expande hasta convertirse en una gigante roja. Cuando llega a un punto crítico, y tras una serie de reacciones nucleares, explota y genera poderosas ondas de choque. Hoy, a cuarenta años de distancia, Gloria se da cuenta de que jamás se le pasó por la cabeza la posibilidad de dedicarse a otra cosa o abandonar debido a las dificultades.

Fue un aliciente que Jorge, su marido, nunca le retaceara el apoyo. «Creo que había quedado claro: o es así o no es con vos». Él ayudaba a la manera en que ayudaban los hombres de hace algunas décadas: cambiaba pañales, preparaba mamaderas... Cuando llegó Martín, que no dormía, el trabajo empezó a complicarse y Gloria decidió pedir el pase a Buenos Aires. Ya no podía estar a 50 kilómetros de sus hijos, ir a las reuniones de la escuela, a la adaptación del jardín de infantes, dejar al bebé al cuidado de alguien. Ganó una cátedra de Física Aplicada en la Facultad de Arquitectura y solicitó el cambio de lugar de trabajo al Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE). Se mudaron a Núñez y, aunque corría para atender todo, la familia sorteó las dificultades gracias a una grilla cuidadosamente detallada de qué tareas le tocaban a cada uno: «2.50 h: Gloria, mamadera. 3.30 h: Jorge, pañal». Después vinieron los viajes a congresos y reuniones de su especialidad, y junto con ellos el «sabotaje» inesperado, como cuando una maestra le dijo a uno de sus hijos: «¡Pobrecito! Otra vez tu mamá se va y te deja solito». A lo que el destinatario del lamento le contestó, con toda la frescura de su niñez: «Y vos, cuando venís a trabajar, ¿no lo dejás solito a tu hijo?».

«Encima, esa necesidad de tenerlo todo —se replantea—: los hijos, la carrera, la familia... Todo. En un momento, quejándome con una amiga psicóloga porque no sabía cómo organizarme, me dijo: “Es fácil, Gloria. No aspires al diez en todo. Si podés ser una mamá normal y una investigadora normal, ya está”. Eso me bajó presión. Hay algo que repite Diana Maffía (filósofa de la UBA, investigadora del Instituto Interdisciplinario de Estudios de Género (UBA) y fundadora de la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología) y que en algún momento para mí fue una revelación: yo no puedo hacer que en el trabajo no se

note que tengo casa y tres hijos, y no puedo hacer que en casa no se note que trabajo. Cuando me di cuenta de que no podía separarlo, me dije: “Ya está, convivan con eso”. Y entonces pude yo también».

No fue sencillo. Se sentía mal porque pronto vio que tardaba más en ascender que sus colegas varones. Aunque fue la primera investigadora superior en Astronomía del CONICET, sentía que los hombres formaban un club cerrado. No es que ignoraran a las colegas; simplemente, les resultaban invisibles. Ellos eran los que integraban las comisiones de evaluación y, cuando había que elegir disertantes, se inclinaban por los que veían a menudo. Por esos tiempos, Gloria empezó a hacer estudios para la Asociación Latinoamericana de Mujeres Astrónomas. Comparaba las trayectorias de las investigadoras con las de sus colegas varones. Preguntándoles uno por uno, les pedía que le dijeran cuál era su tasa de publicaciones anual y que marcaran los años de nacimiento de sus hijos.

«Tengo los gráficos por ahí —comenta—. Las mujeres decaen no en el momento del parto sino al año siguiente, pero una vez que los chicos crecen, siguen una recta ascendente. Los hombres son muy regulares en el número de *papers* que publican por año. A todos, hombres y mujeres por igual, nos afectan los desastres económicos. La falta de recursos para investigar, no poder ir a congresos, no poder comprar reactivos, no poder viajar ni a Chile para usar los telescopios... A los hombres no los afecta un divorcio. A las mujeres, sí, porque se ven obligadas a hacerse cargo de muchas más cosas. Tienen que salir corriendo de la oficina para estar a las cuatro y media en la puerta de la escuela. Con el correr del tiempo, me enteré de que había sido una socióloga mujer, la Dra. Liliana De Riz, la que me defendió para que me otorgaran un ascenso en una comisión de hombres. Ahora la conocí y la amo».

Para Gloria, después de cuarenta y cinco años de carrera y de haber investigado con científicos y científicas de todo el mundo, el trabajo de las mujeres no solo es equivalente al de los hombres, sino que en muchos casos es superior. Las científicas son particularmente cuidadosas y obsesivas, expresan una visión global del problema y, a la vez, prestan atención al detalle. «Los hombres son creativos y rigurosos en otro sentido —afirma—. A veces tiran hipótesis más audaces o avanzan con menos temor. Una se siente a prueba todo el tiempo, necesita validarse. Siendo mujer, latinoamericana, morochita y bajita, ni te cuento todo lo que hay que validar en los ámbitos internacionales».

Tal vez por eso se siente estimulada y renovada por las manifestaciones que vivió el país en los últimos años. «A mí, la revolución de las mujeres y las chicas me fascina —reconoce—. Voy a las marchas para sentirme parte de ese colectivo. Soy como una

observadora que quiere sentirse parte de ese todo. Me impresiona cómo mi hija y mi nieta me enseñan. A ellas no les caben dudas con respecto a cosas que a mí me hacían sufrir o dudar. Lo viven naturalmente y eso me encanta», afirma.

Para reemplazar, de algún modo, su falta de formación en el exterior, Gloria viajó mucho durante su carrera. «Tuve que armarme una red de contactos internacionales viajando a la China, la India, Chile, Australia, países de Europa o los Estados Unidos —afirma—, porque si no, mi carrera perdía referencia internacional. Tenía que apuntalarla de alguna manera. Empecé con uno de los investigadores que conocí en Erice, el doctor Miller Goss, con quien me reencontré en Canadá años después. Era director del Very Large Array (radiotelescopio ubicado en Nuevo México). Le gustó lo que estaba haciendo y me apoyó aun en épocas en que acá el Estado no me daba un centavo. Gané subsidios para viajes al exterior y no me los pagaban. Atravesé las crisis. Él me ayudó económicamente comprando discos de computadora y, más que nada, moralmente, confiando en mí. Al ser un hombre tan encumbrado, director del mayor instituto de radioastronomía del mundo y del mayor observatorio de esa época, me presentaba colegas interesantes y se me fueron abriendo puertas. De entrada, aprendí a trabajar con los mejores telescopios del mundo y me cuesta volver a los chiquitos».

De todos los trabajos que publicó, los que más la enorgullecen son los siete que fueron elegidos para la tapa de revistas como *Astronomy & Astrophysics* o *The Astronomical Journal*. Algunas de las bellísimas imágenes que captó llegaron a convertirse en almanaques o se usaron para propaganda institucional. Cuando estaba por jubilarse, le ofrecieron trabajar en la nebulosa del Cangrejo. «Cuando un colega americano me dijo: “Quiero observar con el Hubble y con el Chandra la nebulosa del Cangrejo”, pensé que estaba loco, si ya estaba superestudiada. Y sin embargo, ese toque de vanidad que todos tenemos me hizo aceptar».

La iniciativa, según descubriría enseguida, era un desafío mayor. «En algún momento, me cansó tanto y me resultó tan difícil que pensé que sería mi trabajo póstumo —bromea—. Este remanente es, después del sistema solar, el objeto cósmico que dio lugar al mayor número de *papers*. Hay un sudafricano que trabaja en Canadá y se define como “el” maestro de la nebulosa del Cangrejo en ondas de radio. Trabaja casi exclusivamente en eso desde su tesis de doctorado. De hecho, yo me preguntaba cómo no lo había elegido a él. Pero con Gabriela Castelletti, que colaboró con la parte numérica y el *software* para procesar datos, trabajamos a *full* desde cero. Procesamos todo. En todas las ondas del espectro de radio, infrarrojo, óptico, rayos X, ultravioleta, y escribimos el artículo. De los socios tuve que soportar

que me llovieran críticas como si fuera una aprendiz inexperta y ellos, referís del trabajo. Gabriela se indignaba, pero yo le decía que no importaba lo que dijeran, el objetivo era avanzar. ¿Tenemos que trabajar diez veces más que ellos? Lo hacemos. Y lo hicimos. Y salió. Ahora usan la imagen en el Very Large Array Observatory para docencia y para que el público juegue con combinación de imágenes. La exhiben el Jet Propulsion Laboratory (JPL) y la National Aeronautics and Space Administration (NASA). Descubrimos cosas nuevas en algo que ya tenía como tres mil *papers* publicados. Gabriela decía: "Gloria, estás perdida. De acá no va a salir nada nuevo". Yo pude conectar un fenómeno magnético que hace unas puntillitas en el borde de la nebulosa del Cangrejo con fenómenos solares. Es la misma topología del campo magnético. No sé si quedará algo de eso en la historia de la ciencia, pero me gustó el desafío. Nunca avancé segura y tranquila. Además, trabajando desde la Argentina, una no tiene acceso a los mejores objetos del cielo, en el momento ideal, con el instrumento ideal. Una muchas veces usa los restos, lo que el otro descartó. A veces, de todo un campo de cielo observado, del objeto brillante, de moda, divino, del que publicaron el gran hallazgo, nosotros recogemos el resto; buscamos, analizamos y sacamos un trabajo con dos o tres cositas que habían quedado ahí. Y salen cosas muy interesantes, pero nunca fue fácil».

Esta es Gloria Dubner: un talento de acero cubierto de terciopelo. Aunque dos veces tuvo invitaciones para concursar por la dirección de algunos de los más importantes observatorios de radioastronomía del mundo (oportunidades que venían acompañadas con sueldos de cinco cifras en dólares o en euros), optó por soslayar los honores, pero también las presiones y responsabilidades burocráticas.

Sigue activa. Gracias al esfuerzo realizado para traer al país el mayor radiotelescopio del mundo, el Square Kilometre Array (SKA), que construiría una sociedad de una veintena de países y finalmente no pudo concretarse por falta de inversión, pudo trabajar para promover una colaboración con Brasil que permitió instalar en la puna salteña el telescopio LLAMA (Large Latin American Millimeter Array), en Altos Chorrillos, a 20 kilómetros de San Antonio de los Cobres y a 4800 metros de altura. El instrumento, de 90 toneladas y con una antena de 12 metros de diámetro construida en Alemania, observará el cielo en ondas milimétricas y submilimétricas. Aunque ya no forma parte del comité directivo, sigue ayudando desde afuera a que el proyecto se concrete.

En noviembre de 2018, un equipo de la televisión japonesa que estaba haciendo un programa para la televisión estatal de ese país sobre el púlsar de la nebulosa del Cangrejo vino a Buenos Aires a entrevistarla por haber logrado la mejor imagen existente hasta el

momento de ese objeto estelar. La otra entrevistada era nada menos que la astrofísica irlandesa Jocelyn Bell Burnell, una figura legendaria por haber descubierto la primera señal de un púlsar, que acababa de recibir el premio Breakthrough, dotado de tres millones de dólares. Intrigada por no encontrar trabajos de Jocelyn en la literatura científica, Gloria le preguntó al director del documental a qué se debía. «Es lógico —le contestó—. Ella eligió una vida de familia».

GLORIA DUBNER

Recibió en 2005 el premio Enrique Gaviola de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en Astronomía. Tres años más tarde, se designó con su nombre el asteroide 9515 1975 RA2, en honor a su trayectoria como astrofísica y por su trabajo por los derechos de las mujeres en las ciencias; desde entonces se llama (9515) Dubner.125613. En 2010, recibió el premio Universidad de Buenos Aires a la Divulgación de Contenidos Educativos en la categoría Producciones Gráficas y fue declarada Personalidad Destacada en el campo de las Ciencias de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En 2016, recibió el premio Consagración en Astronomía por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

5.
KAREN HALLBERG

Física

«AHORA VEO CÓMO ME ENFRENTABA A CHISTES MACHISTAS»

En su familia la llamaban «la señorita por qué». A Karen siempre le fascinaron los misterios del mundo, desde que tiene uso de razón. «Volvía corriendo de excursiones a la quebrada de Humahuaca, en Jujuy, donde crecí, para ver a Carl Sagan descubriéndome los secretos del universo en la serie *Cosmos*», cuenta desde Bariloche, donde es profesora del Instituto Balseiro, investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y jefa del Departamento de Materia Condensada de la Gerencia de Física de la Comisión Nacional de Energía Atómica en el Centro Atómico de esa ciudad.

Karen Hallberg es un nombre de referencia en el escenario internacional. Investiga en teoría cuántica de la materia condensada, una disciplina que estudia los fenómenos emergentes de ciertas curiosas propiedades de la materia. Cualquiera se la imaginaría como un personaje de *The Big Bang Theory*. Sin embargo, nadie más lejos que ella del estereotipo «*nerd*». Derrocha simpatía y está siempre con una sonrisa en los labios. Es madre de un graduado en Ciencias de la Computación y de una médica que está haciendo su residencia en Ginecología y Obstetricia, juega al tenis, corre, anda en kayak, hace *trekking* y, como si todo esto fuera poco, aprendió a tocar el chelo en forma autodidacta. Una fuera de serie.

Nacida en Rosario (donde vivió hasta los dos años), fue la mayor de tres hermanas descendientes de inmigrantes europeos. Como delatan su cabello rubio y sus ojos profundamente celestes, tuvo un bisabuelo sueco y una bisabuela escocesa. Ambos llegaron al país ya casados, a principios de 1900. También tuvo un abuelo inglés (curiosamente, se llamaba Charles Chaplin), que había llegado a los veintidós años desde Londres para trabajar en los ferrocarriles y aquí se casó con una joven descendiente de británicos, pero oriunda de la Argentina.

Hija de un empresario y una profesora de inglés, Karen gozó del entorno de una familia muy estimulante, en la que se podía discutir de los temas más diversos, desde religión, hasta política o ciencia. «Mi papá siempre nos decía que teníamos que aprender a razonar por nuestros propios medios y eso me parecía maravilloso —evoca—. Y lo mismo pasaba en el colegio. Nos daban una gran libertad. El rector nos decía: “Nosotros los educamos y ustedes después son responsables de lo que hacen”».

En la capital de Jujuy, vivían en un departamento en pleno centro y Karen iba a la escuela pública que quedaba en la esquina. La secundaria la cursó en la Escuela Normal y en el Colegio Nacional. A diferencia de lo que le ocurría a la mayoría de sus compañeros, le gustaba la ciencia y le iba bien en matemática. Era la «traga» de la división… aunque eso no le impedía vivir su adolescencia a fondo.

Después, volvió a Rosario para estudiar en la universidad. Cuando

le comentaron acerca de la posibilidad de acceder a una de las becas que otorgaba el Instituto Balseiro, enseguida le atrajo la idea. Ya para esa época, la «señorita por qué» se había convertido, para sus amigos de la adolescencia, en «la atómica».

Tan bella a los cincuenta y cuatro como cuando a los dieciséis fue coronada reina en la Fiesta Nacional de los Estudiantes (un título que también ganaron las modelos argentinas Daniela Cardone y Carolina «Pampita» Ardohain), llegó al Balseiro con diecinueve años, junto con una amiga. Para hacerse una idea de la distribución por género que imperaba en esos días en el instituto, baste con mencionar que el año anterior directamente no hubo mujeres. Allí conoció al que sería su marido, el también físico Ingo Allekotte; se casaron tres días después de graduarse. Al año, mientras estaba haciendo su doctorado, nació Kevin, su primer hijo, y tres años más tarde, Tania.

Actualmente, tiene a su cargo un equipo de quince personas que se las ven con los caprichos del bestiario subatómico. En particular, desarrollan métodos numéricos que permiten estudiar las propiedades de materiales complejos; en particular, los llamados «superconductores», es decir que pueden conducir la corriente eléctrica sin ofrecer resistencia que provoque pérdidas de energía.

Para entender mejor, puede ser útil recurrir a un ejemplo cotidiano. Tal como explica Alejandro Lobos, director de la carrera de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Cuyo (UNCUYO), cada vez que encendemos la luz, circula corriente por un circuito eléctrico. (1) Desde una perspectiva microscópica, millones de electrones viajan por el cable de cobre y, eventualmente, transforman su energía en radiación electromagnética. Sin embargo, en el camino, los electrones van encontrando imperfecciones en el material que frenan y dificultan su paso, y generan lo que se denomina «resistencia eléctrica». Por lo general, salvo que se trate de una estufa eléctrica, la resistencia es una propiedad indeseable, ya que provoca disipación de energía en forma de calor. Pero cualquier circuito eléctrico, por más cuidadosamente que se diseñe, eventualmente se calienta y un porcentaje de la energía se pierde. Esta propiedad intrínseca de todos los metales conductores varía de acuerdo con el tipo de material, la cantidad de imperfecciones o impurezas que contenga, y la temperatura (a mayor temperatura, mayor resistencia). Por eso, a principios del siglo XX, los físicos que investigaban las propiedades fundamentales de la materia a bajas temperaturas empezaron a preguntarse si existía la posibilidad de eliminar todas las impurezas y enfriar lo suficiente un material para anular por completo su resistencia eléctrica.

En 1911, mientras investigaban la resistividad eléctrica del mercurio con técnicas de enfriamiento que le valieron el Nobel dos

años más tarde, el físico holandés Heike Kamerlingh-Onnes y su ayudante Gilles Holst, de la Universidad de Leiden, en Holanda, descubrieron una propiedad fascinante que poseen algunos materiales, la superconductividad: por debajo de una llamada «temperatura crítica», pierden completamente toda resistencia eléctrica. «Más allá de las importantes aplicaciones tecnológicas que tiene la superconductividad, se trata de una de las manifestaciones más impactantes y bellas de la física cuántica aplicada a la ciencia de materiales», explica Lobos.

Esto remite, además, a un amplio campo de la ciencia denominado «física de las bajas temperaturas». Kamerlingh-Onnes y Holst comprobaron que el mercurio perdía súbitamente su resistencia eléctrica al llegar a los –296 grados centígrados. Después se descubrió que otros metales, como el aluminio, el plomo y aleaciones más complejas, si eran llevados a esas temperaturas bajísimas, casi al cero absoluto, se comportaban de manera parecida y se los llamó «superconductores».

Hasta hace algunas décadas se pensaba que la superconductividad era un fenómeno que solo podía producirse a esas temperaturas bajísimas, pero en 1986, dos físicos suizos, Alex Müller y George Bednorz, que trabajaban para la International Business Machines Corporation (IBM) en Zúrich, descubrieron lo que se conoce como «superconductores de alta temperatura crítica». Son compuestos cerámicos desarrollados sobre la base de cobre y oxígeno, que pueden conducir corriente eléctrica sin resistencia a unos –135 grados centígrados. Esto les mereció el Premio Nobel al año siguiente. Pero todavía hoy, más de treinta años después, no se entiende el mecanismo microscópico cuántico que subyace detrás de este fenómeno considerado «emergente».

«Explicarlo es trabajar en física básica. Junto con mis estudiantes —cuenta Hallberg—, abrimos el camino para cuantificar las propiedades precisas de compuestos novedosos. Ahora tenemos uno de los métodos numéricos más precisos del mundo y, gracias a eso, hace poco pudimos describir nuevas “cuasipartículas”». Estudiar estos materiales es muy difícil, ya que son exponencialmente complejos y es necesario recurrir a la información cuántica para filtrar solo lo importante.

«En la ciencia, y en particular en la física —agrega—, una entiende y describe un fenómeno, y coteja esa explicación con el experimento. Nosotros lo vemos desde el punto de vista teórico, pero hay que constatarlo con experimentos. Sin embargo, hay otra fase del trabajo muy importante y es la generación de conceptos nuevos. Cómo hacemos para entender una idea nueva sobre la cual nunca antes se había pensado. Se puede comparar con el arte: alguien que pinta con una técnica nueva, de repente te da vuelta la cabeza porque te hace

entender algo distinto. Lo mismo pasa en la música: son ideas emergentes. Y algo similar ocurre en la física. Esos son momentos pivotales de desarrollo de conceptos. A mí es lo que más me gusta. El concepto de la teoría de la relatividad misma, que se basaba en la constancia de la velocidad de la luz en el vacío. Ese concepto que generó Einstein fue espectacular. La idea de "emergencia" también es muy interesante. Quiere decir que, si vos entendés componentes individuales de un sistema, cuando funcionan en conjunto pueden generar un comportamiento inesperado. Es comparable con lo que ocurre en las sociedades humanas, en las que es muy diferente si los individuos están solos, o si están en un concierto de *rock* o en una cancha de fútbol. Aparecen modos de acción colectivos totalmente diferentes, que no se pueden inferir de las acciones individuales».

Aunque se trata de ciencia guiada por la curiosidad, a Karen le encantaría que sus descubrimientos tuvieran una utilidad práctica. Fantaseando, imagina posibilidades en la computación cuántica y el almacenamiento de datos. Si las cuasipartículas estuvieran relacionadas con la superconductividad o con otras propiedades de ciertos materiales, también se podría pensar en aplicaciones de interés electrónico, en medicina, o transmisión y producción de energía.

«Los semiconductores se descubrieron hace alrededor de cien años como consecuencia de la investigación básica —dice, a propósito del metabolismo de las ideas científicas—, en los albores de la física cuántica. Pero a partir de esas ideas, cuatro décadas después se desarrollaron los transistores y los circuitos integrados que dieron lugar a la revolución informática. Lo mismo ocurrió con el láser: ahora se usa en electrónica, medicina, oftalmología, huellas digitales, punteros, impresoras, comunicaciones…».

Recordemos que el láser (del inglés *laser*, acrónimo de *light amplification by stimulated emission of radiation*, amplificación de luz por emisión estimulada de radiación) fue desarrollado sobre la base de estudios iniciados por Einstein en 1915, cuando estudiaba el comportamiento de los electrones en el interior del átomo y entrevió la posibilidad de estimularlos para que emitiesen luz de una longitud de onda determinada. Su pronóstico se verificó mucho después, en 1928, y nadie pensó en construir un dispositivo basado en el fenómeno hasta principios de los años cincuenta.

Si se le pregunta a Karen Hallberg por las dificultades que debió enfrentar en el camino que la trajo hasta acá, reconoce que lo primero que tiende a pensar (como les ocurre a muchas de sus colegas) es que a ella no se le presentaron. Pero luego, tras pensarlo un poco más, comenta: «En física nos referimos a esa operación mental como "el orden cero", es cuando desarrollás algo y hacés una primera aproximación. Pero después, cuando uno vuelve sobre el tema, vas

encontrando situaciones, pequeños gestos que en un momento no parecieron tan relevantes. A la distancia, ahora veo cómo me enfrentaba a chistes machistas, comentarios, referencias a que "la rubia" esto y aquello, y esas cosas... Hay tres momentos en los que puedo identificar verdaderas barreras culturales. Los tres me sucedieron en el extranjero, pero en la Argentina también se dan. Uno fue cuando estaba en Alemania haciendo mi posdoc. Escribí mi primer trabajo sola sobre estos métodos numéricos que desarrollé. Firmé y, cuando estaba a punto de mandarlo a publicar, lo discuto con un colega y me sugiere que le ponga solamente mis iniciales, para tener más chances de que sea aceptado. Por supuesto, puse mi nombre completo. Y lo aceptaron. Pero ¿por qué hay que enfrentarse con estas cosas? Es horrible».

Por supuesto, esta circunstancia no fue la única: «En otra ocasión, di una conferencia y, cuando termino, un colega se me acerca y me dice: "Muy bueno. Pensás como un hombre". En algún sentido, entiendo el cumplido: entre los científicos de "ciencias duras", las mujeres somos pocas y, aunque parezca increíble, algunos colegas no conciben que tengamos pensamiento abstracto. Hay estereotipos que configuran al hombre como portador del pensamiento analítico y a la mujer, como pura emoción. Estos son mitos que hay que desterrar porque constituyen barreras culturales que dificultan la inserción de las mujeres en ciencia y tecnología».

Y continúa: «La última fue en los Estados Unidos, cuando estaba buscando trabajo posdoctoral. Justo estaba embarazada de mi hija, que nació cuando estaba terminando el doctorado. ¡Tenía una contractura que me llegaba hasta la punta del dedo gordo! Me invitaron a dar algunas charlas y un colega me dijo que igual no me iban a tomar porque estaba "con panza". Son cosas que pasaban a principios de los noventa, pero dudo de que hayan cambiado y, si lo hicieron, muy poco».

Mientras se encontraba en Alemania, le ofrecieron un puesto posdoctoral en el Instituto Max Planck y a Ingo, su marido, uno de gestión en la misma institución, que en 1994 estaba creando nuevos centros en lo que había sido la Alemania socialista. Estuvieron un año en Stuttgart y después se mudaron a Dresden con los chicos de cuatro y un año, ella con un puesto de posdoc, y él con uno permanente.

«Para mí fue muy natural tener hijos —cuenta—. Tenerlos, criarlos… nunca me lo planteé como un problema. Nunca se nos planteó la disyuntiva de si familia o carrera. Llegamos a Alemania y encontramos una *babysitter* griega. Todo mi sueldo de posdoc era para pagarle a ella. Las primeras palabras de mi hija fueron en griego. Kevin iba a uno de los pocos jardines de día completo que había en Stuttgart; estaba lleno de extranjeros: africanos, turcos, un

uruguayo…».

El regreso al país fue otro hito difícil. «Mi marido tenía un puesto permanente con un sueldo muy bueno —recuerda—. Yo tenía una oferta para quedarme cinco años más y armar un grupo de investigación en Dresden. Pero en ese momento me salió el ingreso al CONICET. Tomamos la decisión de volver con un sueldo que entre los dos era cuatro veces menor que el que teníamos allá. Pero acá teníamos la familia, los afectos, el país. Era 1997. Volvimos a construir nuestro futuro en la Argentina y no nos arrepentimos».

Gracias a que contó con la posibilidad de dejar a Tania y a Kevin al cuidado de las maestras del jardín maternal que se encuentra en el maravilloso campus salpicado de árboles del Instituto Balseiro y el Centro Atómico, Karen pudo continuar con su carrera. Además, con su marido compartían tanto los intereses científicos, como el gusto por el deporte y las caminatas al aire libre, y las tareas hogareñas. «Tuve suerte», bromea.

Se conocieron mientras estudiaban y trabaron una amistad que se convirtió en amor. Hoy comparten cuestiones laborales, piensan juntos sobre sus investigaciones y tienen múltiples intereses en común. «No es que no haya habido problemas —dice—. Pero siempre hubo respeto por el otro, por su desarrollo. Me acuerdo de que cuando Kevin tenía un año y medio me fui a una conferencia en Río durante diez días. Después, cuando tenía dos años y medio, viajé un mes y medio a Trieste, al Centro Internacional de Física Teórica. Lo hablamos y consideramos que era una oportunidad para mí. Ingo siempre me apoyó. Hay que animarse a hacer las cosas. Hay que tener la fuerza y la energía para superar barreras. Si no, no llegás. Te quedás con la frustración».

Y agrega: «Es imprescindible encontrar el equilibrio entre lo que uno hace y la familia. Yo nunca abandoné a la familia para nada, pero hay mujeres que tienen que dejar la carrera. Está el techo de cristal —*glass ceiling*— y el *leaking pipe*, el caño que gotea. Muchas veces es por la maternidad. Si yo no hubiera tenido un jardín maternal como el del Balseiro, no sé cómo nos habríamos arreglado. El apoyo institucional es fundamental».

Interesada por el papel ético y social de los científicos, Hallberg integra, además, el Consejo de la Organización Pugwash, creado luego de que Albert Einstein, Frédéric Joliot-Curie y Bertrand Russell instaran a realizar conferencias mundiales para promover el desarme nuclear, y que hoy intenta aportar conocimiento y racionalidad a la toma de decisiones basadas en la evidencia. «Llegué a la organización Pugwash de la mano de Luis Masperi, un profesor muy querido del Instituto Balseiro —explica Hallberg—. Con él discutíamos bastante porque a mí siempre me interesaron las cuestiones políticas. Él me

invitó a una reunión en 1998 en Querétaro, en México, y desde entonces seguí yendo. Después me incorporé al consejo. Me encanta. Aparte de que me gusta hacer ciencia, me mueve mucho trabajar por la responsabilidad social del científico».

Esto la lleva a ampliar su mirada a todas las inequidades. No solo las de las mujeres con respecto a los hombres, sino también las que se producen por falta de acceso o posibilidades de chicos y chicas sin recursos. «Es un gran problema, y de eso no se habla. En la Argentina tenemos una deuda muy grande con los sectores más vulnerables. Con los chicos que no pueden ni siquiera preguntarse cómo van a terminar la secundaria», reflexiona.

En el Instituto Balseiro, solo un 10 % de los aspirantes son mujeres. Ingresa el 10 % y, a su vez, únicamente el 10 % se recibe. Ante la pregunta de si ellas todavía se sienten menos dotadas que los hombres para el pensamiento abstracto, Karen responde: «Tengo una personalidad que me llevó a desafiar al sistema. Pero no debería ser necesario que seamos "heroínas" para poder llegar a algo. Debería ser una opción normal, natural. Desde mi punto de vista, mujeres y hombres no tienen una forma diferente de investigar. Cada persona, mujer u hombre, y de la procedencia que sea, trae su propia historia, su propio bagaje cultural a la ciencia. Es importante también hablar con los hombres. Este problema no lo resolvemos las mujeres solas, nosotras no somos el problema. La responsabilidad cae más en el sistema que en las mujeres. Y mucho empieza en la familia».

Al recibir, entre cinco científicas de todo el mundo, una por continente, el prestigioso Premio L'Oréal-UNESCO 2019 «Por las Mujeres en la Ciencia», un galardón que reconoce los aportes de investigadoras extraordinarias y que es conferido por un jurado internacional de altísimo nivel, Hallberg se refirió a la tarea de las investigadoras argentinas: «Es lindo que reconozcan el trabajo de una, pero lo más importante es que permite visibilizar la física local, un área que, como en ciencias de la tierra, computación, astronomía, matemática, ingeniería, física y química solo alrededor del 30 % de los estudiantes son mujeres, y la participación femenina va disminuyendo a medida que se avanza en la carrera. Esa proporción es incluso menor en el Instituto Balseiro: solo un 10 % de los estudiantes son mujeres, no tenemos ninguna profesora titular y una sola asociada. Esto da la oportunidad de transmitir un mensaje y promover el lugar de la mujer en la ciencia».

Y agrega: «A propósito de este premio, me puse a pensar y me di cuenta de que tengo tres colaboradoras mujeres entre una treintena de personas. Eso muestra que hay un problema. Si no hay paridad de género es porque evidentemente pasa algo. A mí me parece que puede haber muchas jóvenes que no siguen la carrera científica o tecnológica

porque la sociedad les retacea esa oportunidad. Como me parece tan apasionante, y aprendí tanto, no solo de los conceptos físicos, sino también de otras culturas, de los viajes, de la interacción con otra gente, no puedo aceptar que otras mujeres no tengan la posibilidad de elegir».

1- Lobos, Alejandro. «Física cuántica y arte», en *Unidiversidad*, revista digital del Centro de Información y Comunicación de la Universidad Nacional de Cuyo, 10 de mayo de 2019. Disponible en <http://www.unidiversidad.com.ar/los-superconductores?utm_campaign=Novedad&utm_term=34>

KAREN HALLBERG

Es doctora en Física por el Instituto Balseiro, investigadora principal del CONICET, profesora de Física en el Instituto Balseiro y jefa del Departamento de Materia Condensada del Centro Atómico de Bariloche de la Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. Actualmente es miembro del Consejo de las Conferencias Pugwash para Ciencia y Asuntos Mundiales, miembro del Comité de Ética en Ciencia y Tecnología (Argentina), miembro correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro asociado principal del Centro Internacional de Física Teórica, Trieste (ICTP) y miembro asociado del Centro Internacional de Física Teórica-Instituto Sudamericano de Investigaciones Fundamentales.

Se desempeñó como representante argentina ante el Centro Latinoamericano de Física (CLAF), como miembro del Directorio del Centro de Ciencias de Aspen, como miembro del Consejo de Editores de EPL (Europhysics Letters) y en varios otros comités nacionales e internacionales. Recibió la beca Guggenheim 2005 y fue una Aspen Ideas Festival Scholar.

Sus temas de investigación incluyen el desarrollo de métodos computacionales de vanguardia para estudiar la física de la materia cuántica y de los sistemas nanoscópicos.

6.
VERÓNICA BECHER

Especialista en Ciencias de la Computación

«EN LA SECUNDARIA, LO QUE ME INTERESABA ERAN LOS VARONES»

De adolescente es enamoradiza e insegura. Cursa una secundaria turbulenta, con más faltas que asistencias. En esa época, la deslumbran más los cosméticos que la vida académica. Llega a la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) en un rapto, a ver qué sucede en esas aulas que la intrigan, y su vida cambia. Se inscribe en una carrera, pero cursa otra. Casi a la manera en que Arthur Koestler describe a los grandes nombres de la astronomía en *Los sonámbulos*, reconoce que avanza un poco a tientas, muchas veces sin saber de dónde surgen las ideas que la inspiran. Combina una agitada vida amorosa con los desafíos de teoremas y algoritmos.

Porteña de pura cepa (nace en Yatay y avenida Corrientes, Villa Crespo), se muda unas diecisiete veces, pero el barrio que siente como propio es el de Belgrano. De chica, la marca con fuerza el trabajo de su madre y sus abuelos que, después de haber tenido una peluquería exitosa en Pueyrredón y Las Heras, cambian de rubro y abren una perfumería. Durante la primaria, pasa allí muchas tardes, y además de colaborar en la atención de las clientas, experimenta con el maquillaje. Más tarde también se dejará cautivar por los zapatos de taco alto y el rímel.

Sin embargo, curiosamente, en el paisaje de su infancia la paleta de sombras para ojos y el rojo profundo de los labiales se alternan con la tabla de logaritmos. «Mi padre siempre habló de la ciencia y de la matemática con admiración —recuerda—. Me llevaba a dormir y me "relataba" la tabla de logaritmos; en lugar de contarme un cuento, me iba "relatando" un número con sus respectivos decimales. También jugaba a hacer cuentas con las chapas de los autos. Mi niñez transcurrió divirtiéndome en descubrir si eran múltiplos de tres, de cinco, de diecisiete... Siempre la cosa lúdica, las secuencias: "Bueno, ya pasaron siete autos terminados en siete, ¿cuál pasará ahora?". Y lo mismo con los colores de los autos. De algún modo, eso me marcó, aunque en la matemática, contrariamente a lo que suele pensarse, el número en sí deja de tener importancia… Mi papá también me hablaba de alguien que después encontré que era maravilloso: fray Luca Pacioli, que inventó el lenguaje de la contabilidad. Fue una invención poderosa, porque permitió el comercio entre personas que tenían distintos idiomas, la tabla del *debe* y del *haber*. Después me enteré de que, además, tenía un gran conocimiento sobre teoría de números. Estudió a fondo el número de oro (también conocido como "proporción áurea"). Y para resolver un problema utilizó aproximaciones logarítmicas un siglo antes de que John Napier definiera los logaritmos».

En pleno proceso militar, cursa la primaria en el Colegio N.° 1 del Distrito Escolar 10, de Belgrano. En su familia, el estudio, el

conocimiento y la curiosidad son muy valorados. Se da por descontado que irá a un colegio exigente, como el Nacional Buenos Aires, dependiente de la Universidad, y que después hará una licenciatura y un doctorado.

Cuando llega el momento de avanzar a la siguiente etapa, de acuerdo con los deseos familiares, se prepara para ingresar en el colegio de la UBA. Aunque íntimamente tiene miedo, da los exámenes y le va bien… pero ocurre algo inaudito: se convence de que hubo un error, de que los profesores se equivocaron al corregir sus pruebas.

«No podía creer que hubiera sacado tan buenas notas, porque sabía que me había equivocado en algo y no podía ser que hubiera obtenido ese número tan alto», recuerda. Entonces, en una decisión que guarda como un secreto durante gran parte de su vida y a pesar de los llamados repetidos desde la dirección del colegio, decide no ir. «No se lo conté a nadie hasta que fui bastante adulta y tuve hijos —confiesa —; no podían creerlo. Tenía mucha vergüenza de reconocer que no me creía inteligente o que tenía miedo de ese desafío, y de que temía no poder enfrentar las exigencias. No me tenía confianza».

La mirada, los gestos insinuados, las palabras no dichas, los juguetes asignados de antemano por toda una sociedad que comparte los mismos códigos la llevan a pensar que probablemente ella no está dotada, como los varones, para el pensamiento abstracto. «Me acuerdo de que mi mamá, que por otra parte es una persona muy inteligente, me decía: "Papá siempre tiene razón, vamos a hacer lo que él diga". En esa frase, a las mujeres ya no nos era dada la posibilidad de tener ideas inteligentes», comenta.

Los años de secundaria en el Liceo N.° 9 Santiago Derqui son caóticos y dolorosos. «Rateadas», llegadas tarde porque se queda dormida hasta las diez de la mañana, faltas en continuado… No le gusta la escuela y prefiere observar una agenda propia. Simple: solo está dispuesta a estudiar lo que le interesa y no acepta imposiciones. Se lleva Física porque jamás hace un ejercicio. Y casi la aplazan hasta en Actividades Prácticas. Pero es al mismo tiempo rebelde y tímida, sufriente. Piensa que nunca va a poder, que nada llegará a interesarle. Fuera de eso, están los varones. Ellos son los que en ese momento acaparan su interés.

En Matemática, nunca puede seguir las demostraciones de la profesora, todo lo hace por su cuenta. Sin embargo, hay vestigios de situaciones muy tempranas que anticipan su futuro. «Ciertas ideas me aparecieron tempranamente —reflexiona—. Me acuerdo de una de las primeras preguntas que hice en preescolar. Está la maestra que nos habla del alfabeto y nos dice que las vocales son cinco: A, E, I, O, U. Entonces, yo le pregunto por qué, cómo sabemos que no hay una más, qué pasa si agregamos una. Y mi trabajo actual está relacionado

precisamente con este problema de qué pasa si agregamos un nuevo símbolo a una secuencia aleatoria y tenemos que generar nuevas secuencias aleatorias usando un símbolo más. Ahora planteo: "¡Tomá!, te doy una sexta letra y decime cómo se piensa todo, si tenés que reutilizar lo que ya tenías y armarte todas estas secuencias que tenías antes, pero con un símbolo más". En la primaria, y no en la secundaria, me planteé preguntas que me iban a guiar más tarde en mi trabajo de investigación. En la secundaria la pasé bastante mal. Por suerte, hay una sola adolescencia, porque otra no podría haber atravesado».

Viniendo de una familia de contadores que poseían un estudio muy exitoso, su primera elección a la hora de ir a la universidad es Ciencias Económicas. Da las materias de Matemática como alumna libre y le va muy bien. Pero en Contabilidad, la profesora le pone un 5 y le advierte: «Mire, Becher. Usted, con ese apellido, va a tener que volver a ver la materia. Está aprobada, pero no puede tener un 5 en Contabilidad».

Está contenta de haber aprobado, pero un poco conmocionada por el comentario de la docente. Entonces, decide tomarse el colectivo e ir a Exactas, que queda en la Ciudad Universitaria. Allí, aunque no conoce a los profesores, se pasa todo el día entrando y saliendo de distintas clases. Es 1985 y los terrenos se extienden hasta el río. Se siente deslumbrada: encuentra un lugar que le ofrece el alimento intelectual que ansía y un grupo de personas con el que siente afinidad.

«Fue por fin encontrar a pares que se sentían igual de "tontos" que yo —murmura—. Finalmente, esa "tontera" que yo sentía adquiría sentido. Porque... frente a un problema difícil, uno en efecto se siente "tonto". No puede resolverlo y tiene que enfrentarse permanentemente con su "tontera". A veces es la misma que lo ayuda a uno a salir adelante, porque no toma nada por dado, no clausura alternativas y se permite pensar en otras posibilidades. A veces, cuando uno es muy "inteligente" o muy "vivo", lo que hace es descartar caminos antes de explorarlos. Llegar a Exactas fue encontrarme con gente brillante, reflexiva, sufriente por distintas cosas y también que se siente tonta». Y agrega, con un destello en los ojos, como si hubiera descubierto un secreto celosamente guardado: «La matemática es un lugar especial para los tontos».

Alborotada, desordenadamente, sigue materias de la carrera de Matemática que no podía tomar porque carece de la formación indispensable. Entonces, empieza a cursar las de Computación, que sí entiende y en las que le va muy bien, excelente… pero es una carrera en la que no está inscripta. Abre la puerta de un aula y entra. Va probando, mira, explora. En algún momento del que no tiene registro

preciso, cumple con la formalidad de pedir el «pase» y lo demás es un trámite. Se gradúa en Ciencias de la Computación, pero todos los temas que investiga están ligados a la Matemática. Así, encontrando preguntas que la desafían y la cautivan, forma un grupo que se dedica a problemas sobre secuencias, un área que precisamente está en la frontera entre la computación y la matemática.

Mientras cursa en la facultad y al mismo tiempo intenta reconciliarse consigo misma, Verónica conoce a Alejandro, el padre de sus hijos, dedicado a la administración de empresas. «Fue maravilloso, me salvó de esa vida oscura que tenía. Con él, me di cuenta de que podía ser "normal"», confiesa.

Por esa época, se le da la oportunidad de presentarse en la Escuela Latinoamericana de Informática, un proyecto de primer nivel internacional creado por Alfonsín y en el que se formarían los que hoy son referentes de la disciplina en el país. Una idea maravillosa en la que participan muchos investigadores talentosos, la *crème de la crème*. Verónica vuelve a estar frente a la encrucijada de si presentarse o no a un examen exigente. Y de nuevo siente temor de desaprobar, y también de tener que separarse de ese muchacho que tanto le había costado encontrar.

Finalmente, no se anima y volverá a quedarle una herida abierta. Pero tras finalizar su tesis de licenciatura, la invitan a sumarse a un grupo que desarrolla lo que se conoce como «lógica de cambio de teorías». El maestro: Carlos Alchourrón, que habla de los dilemas de la ley, de los contrafácticos y de la lógica de la verdad. Nacía una rama de la inteligencia artificial.

Cuando se entusiasma con la investigación, llega 1990 y el país se desploma. Alejandro se presenta a una maestría en Canadá y Verónica, con su estilo tan propio, se va sin nada, a lo que la vida le ponga por delante. Que no es poco: una maestría en la Universidad de British Columbia, con gente de primera que hoy trabaja en inteligencia artificial.

«A mí esos años me dieron la posibilidad de una beca maravillosa, de la inserción en la ciencia canadiense —dice—. Pero para Alejandro, que había hecho una maestría en un área en la que todos los canadienses están buscando trabajo y no tenía la ciudadanía, era muy difícil quedarse. Así que nos volvemos a Buenos Aires. Empiezo el doctorado con Carlos Alchourrón, pero al poco tiempo se muere y no quiero seguir con esa tesis, no me interesa más. En el medio, nacen mis dos hijos: Natalia y Ariel, que son la música de mi alma.
Ella, desde chiquita, ve todo lo que los demás no ven. Es socióloga de la Universidad de Buenos Aires y trabaja en su profesión. Él es un compañero inigualable. Estudia Economía en la UBA. Los dos son tan encantadores como valiosos y entre ellos se quieren infinitamente».

La maternidad, con sus obligaciones, es difícil. Tiene que ir con la cuna a cuestas al trabajo. Su ritmo de publicación decae. A veces, tiene que ingeniárselas para encontrar quién le cuide los chicos, pero se va arreglando. Sin embargo, lo peor es la muerte de Alchourrón, que la deja «huérfana» en su trabajo científico.

Por esos días, inesperadamente, llega a dar una charla, a Buenos Aires, Gregory Chaitin y le proponen preparar un curso de cuatro clases sobre las ideas del visitante para el grupo de lógica en el que participa en ese momento. Cuando se pone a estudiar, encuentra su tema de investigación posdoctoral y su línea de trabajo actual.

Junto con Chaitin, empieza a estudiar un número llamado «omega», que designa la probabilidad de que una computadora no se cuelgue. El carácter azaroso de omega es que no se puede hacer ningún cálculo para saber efectivamente cuál es esa probabilidad, y si nos dan un dígito (o muchos) de la expansión decimal de omega, no podemos saber nada del siguiente.

«Una secuencia se dice azarosa (o aleatoria) si no hay ninguna forma de escribirla de manera abreviada —explica Becher—. Por ejemplo, si yo digo "todos ceros", son dos palabras. Si digo: "la secuencia que alterna un 0 con un 1", son nueve palabras y, sin embargo, defino una secuencia infinita. El número pi (3,14159…) es el resultado de una pequeña fórmula que indica cuántas veces entra el diámetro en la longitud de la circunferencia. Y se puede calcular. Es decir, podemos dar la expansión decimal de pi con tanta precisión como se quiera, escribiendo uno tras otro los dígitos de su expansión decimal. Pero los números azarosos no se pueden describir de manera abreviada. Por ejemplo, pensemos en las jugadas del casino. La única forma de nombrarlas es mencionando un número tras otro: el 17, el 13, el 7, el 0, el 1. ¿Pero no se puede decir más corto? Y no, es imposible, porque la secuencia no sigue ninguna regla. Esa es la definición misma de azar. El mérito de Chaitin fue que dio el ejemplo de un número azaroso para esa definición. ¿Cuál es? Se dice así: "Omega es la probabilidad de que una computadora no se cuelgue"».

Que una computadora se cuelgue es una de las experiencias más exasperantes, pero también más conocidas por cualquier usuario. Una forma típica es que, súbitamente, la pantalla nos presente una leyenda que dice más o menos esto: «El programa no responde. ¿Qué desea hacer?». Lo primero que se piensa es que se trata de un problema de ingeniería, del sistema operativo o de los programas mismos. Pero resulta que los programas se van a colgar porque entran en un ciclo infinito buscando algún dato. La probabilidad de que un programa se cuelgue no se puede prever, y siempre estará entre 0 y 1.

La matemática es la clave maestra para comprender el mundo. La necesitamos para rastrear las fuerzas que se ocultan en los confines del

universo, para enviar seres humanos al espacio, para pronosticar los caprichos meteorológicos, para calcular el comportamiento de los mercados. La reina de las ciencias es el más exquisito de los castillos de la mente. «En ella —subraya Becher—, hay una dicotomía entre estructura y aleatoriedad, como plantea Terence Tao en *Structure and randomness* (American Mathematical Society, 2008)».

Sin embargo, Gregory Chaitin afirmaba haber encontrado un número que no responde a más leyes que las del azar. Becher sigue avanzando y demuestra que no solo existe el omega clásico, sino que hay también «hiperomegas». Después, ya sin la colaboración de Chaitin, se le ocurren ideas para definir nuevos números.

Cuando viene a Buenos Aires el matemático argentino Max Dickmann, que trabaja en la Universidad de París Diderot, le muestra sus trabajos. «No era especialista en ese tema, pero los mira y me dice que se los llevará a sus colegas de París, a ver qué dicen —cuenta—. Me invitan y ahí empieza toda una etapa de colaboración con Serge Grigorieff, que fue un maestro para mí. Empecé a viajar con regularidad. Además, con Max iniciamos una relación sentimental, un flechazo total. Fuimos pareja desde 2004 hasta 2013. Yo iba permanentemente a quedarme un mes o dos a París, con y sin los chicos, y él venía para acá de octubre a enero. Fue difícil. Pero ahí conozco a muchos matemáticos del mundo. Trabajo en distintas formas de dar números aleatorios, de encontrar una fórmula o propiedades que les den origen, y además en niveles de aleatoriedad. Resulta ser que el azar no es blanco o negro: hay distintos tonos de gris. En la expansión decimal de un número aleatorio, cada dígito es independiente de los demás. Esto hace que no se pueda describir de manera abreviada, y por lo tanto no es “compresible” mediante un algoritmo o una computadora. Hay muchos números cuya expansión decimal sí admite compresión. Los números cuya expansión decimal es incompresible son exactamente los números aleatorios. Pero hay casos más incompresibles que otros. Nosotros nos dedicamos a diseñar secuencias aleatorias y a estudiar propiedades matemáticas compatibles con el azar. Usamos las computadoras para hacer testeos en grandes lotes de datos, para saber si nuestras fórmulas parecen tener propiedades buscadas. El testeo computacional es un puntapié para lanzarnos a la demostración matemática, que es la única forma de dar garantías sobre secuencias infinitas de tamaño arbitrariamente grande».

Becher ahora dirige su lupa para analizar una familia de números computables cuyas expansiones decimales están diseñadas para copiar las frecuencias de dígitos que dicta el azar. Esta es la versión actualmente factible de un célebre problema todavía sin solución, planteado por Émile Borel hace más de cien años, que es determinar si

en la expansión decimal de las constantes fundamentales, como pi, e, o raíz cuadrada de 2, cada dígito aparece con la misma frecuencia que los demás. Y si cada bloque de dígitos aparece con la misma frecuencia que los demás bloques de la misma longitud.

Cuando uno escribe la expansión fraccionaria de pi en base 10, le pone 3,14159 etcétera. Pero hay una pregunta abierta: si el 1 aparece con la misma frecuencia que el 2, que el 3, el 4, el 5, el 6, el 7, el 8, el 9 y el 0. Y si escribimos pi en otra base, podemos hacernos la misma pregunta: cuál es la frecuencia de los dígitos o de bloques de dígitos. Dentro de este tema, en 2007, junto con sus estudiantes Santiago Figueira (doctorando) y Rafael Picchi (alumno de grado), reconstruyen el trabajo del célebre matemático británico Alan Turing, considerado el padre de la computación.

En los años treinta, Turing se había preguntado si era posible hacer una computadora que arrojara una lista infinita de números con una propiedad del azar que en matemática se llama «normalidad». Puede entenderse volviendo al ejemplo del casino. Si uno registrara los números que salen en una ruleta imaginaria de solo diez casilleros (del 0 al 9), en teoría obtendría una serie infinita en la que los ceros aparecerían en la misma proporción que los 1, los 2, los 3..., pero también el doble 0 en la misma proporción que todo otro bloque de dos dígitos, y así para todos los bloques de todos los tamaños. Es decir, que todas las combinaciones posibles aparecerían con la misma frecuencia relativa. Eso es lo que debería ocurrir, si no hubiera trampa en la ruleta…

Los números «normales» integran una antigua tradición de estudios. «El interés por la “normalidad” es muy antiguo; podría vincularse con lo cabalístico, con la erudición judaica —explicó Becher en aquella oportunidad—. Émile Borel dio la definición de número normal en 1909 y lo primero que hizo fue demostrar que la gran mayoría de los números tienen esta propiedad. La “normalidad” es una propiedad del azar. Se podría decir que, desde el punto de vista de los números, el azar es “democrático”: todas las combinaciones de dígitos tienen la misma chance de aparecer en la expansión decimal de un número normal».

Sin embargo, aunque la mayoría de los números cumplen con esta condición, es difícil encontrar una forma abreviada que describa uno de ellos en particular. *A note on normal numbers*, seis páginas garrapateadas en tinta negra sobre el reverso del célebre trabajo en el que Turing describía la «máquina» que formalizaba el concepto de algoritmo (secuencia de operaciones) y de computación, quedaría inédito hasta que a principios de los años noventa otro matemático, J. L. Britton, lo incluiría dentro de uno de los cuatro tomos que abarca la recopilación de su obra.

En sus comentarios, Britton estimaba que el teorema era falso, pero Verónica y sus coautores demuestran en un trabajo que se publicó en la revista *Theoretical Computer Science* que era cierto: de hecho, existe un algoritmo capaz de producir una secuencia «normal». Los científicos argentinos no solo logran reconstruir el resultado faltante de la solución de Turing, sino también llenar y corregir los «baches» que había en el resto del trabajo. Así, pueden demostrar que Turing estaba en lo cierto (y Britton, equivocado).

El algoritmo desarrollado por Turing era muy lento. Si uno quería correrlo en una computadora, no se podía porque tardaba mucho. Pero con su trabajo, los científicos argentinos no solo convalidan la respuesta que uno de los mayores talentos de la historia había encontrado para una pregunta que lo inquietaba, sino que hacen un valioso aporte a los estudios sobre el azar y los números «normales».

Hoy, uno de los retos que Becher enfrenta diariamente es encontrar algoritmos que arrojen otros números como estos, pero más rápido. Atareada, porque forma parte del consejo directivo de la facultad, integra comisiones y dirige doctorados, lo hace generalmente de noche y hasta altas horas de la madrugada, cuando se acallan los susurros de la jornada, siempre en su casa.

«Todos los teoremas son de ese momento, fueron escritos de noche —cuenta—. Por ahí a las tres o cuatro de la mañana nos intercambiamos con los alumnos correos electrónicos o hasta un llamado telefónico».

Al frente del grupo KAPOW (sigla en inglés que corresponde a Knowledgeable Algorithms for Problems On Words, que significa «Algoritmos para resolver problemas sobre palabras») y en un año sabático, Verónica también avanza en entender para qué sirve la mayor parte del genoma humano —es decir, el conjunto de instrucciones químicas necesarias para fabricar una persona—, escrito en el ADN que guardan las células y en un lenguaje que resulta de la combinación de solo cuatro letras o «bases» (A, C, G y T).

Se calcula que solo el 2 % de los tres mil millones de letras que integran el ADN humano contiene información biológica para sintetizar proteínas. Del 95 % restante solo se sabe que no genera proteínas y que está formado por secuencias (o «palabras») repetitivas. Su función y la forma en que opera es todavía un misterio. Uno de los problemas fundamentales es que no había un análisis cuantitativo exhaustivo de sus distintas partes. Es decir, de los tipos, cantidad y distribución de las secuencias de letras que aparecen replicadas a lo largo del genoma. La tarea que se propone abordar Verónica consiste en bucear entre los miles de millones de letras del genoma e identificar las «palabras» idénticas, sin saber cuáles son y comparando todas las posibles superposiciones.

Usando datos disponibles en internet, los investigadores computan los patrones repetidos de los 24 cromosomas humanos (y los presentes en el chimpancé, el perro, la rata y el ratón, lo que suma 129 cromosomas en total), calculan su número y ubicación, y los comparan entre sí. También desarrollan «mapas de repeticiones» y pueden obtener conclusiones estadísticas (por ejemplo, cuáles son los patrones coincidentes más largos que aparecen en cualquier par de cromosomas y cuál es el porcentaje de repeticiones en los 129 cromosomas).

Aunque alguna vez tiene la posibilidad de dedicarse a la actividad privada, nunca duda de que su lugar es la investigación. Rebelde por naturaleza, le cuesta adaptarse a moldes predeterminados, incluso en el ámbito académico. Va un poco a ciegas, sin una meta señalada de antemano. Siempre abierta a nuevas posibilidades y desafíos. «El trabajo que me llevó a París lo mandamos a publicar a una revista importante de la que ahora casualmente soy editora —destaca—. Me contestan que no da para esta revista porque es muy simple, que está muy bien, pero es muy simple la demostración. Pero después me quieren conocer y me preguntan de dónde saqué esas ideas, porque yo nunca había estudiado nada de todo eso, cómo había llegado hasta ahí, que era sorprendente que se me hubiera ocurrido. Suele pasarme que no se sabe de dónde se me ocurren las cosas, porque no tuve la instrucción formal, ni el curso, ni asistí a la conferencia, ni lo leí. Siempre me sucedió que formulé preguntas que definieron mi propia investigación y la de otros. Una vez, por ejemplo, me enteré de que unos chicos de Israel pescaron una pregunta que había formulado un año antes. Tanto ellos como nosotros la resolvimos, pero ellos mandaron ese trabajo a publicar antes. A mí me parece, ahora que ya estoy grande y no me siento tonta de la misma manera que cuando era niña, que soy capaz de formular preguntas muy ricas, de alto voltaje. Creo que en eso doy mucho y recibo mucho. En eso estoy jugando en primera. No en resolver. Para resolver, necesito ayuda, necesito un equipo porque no tengo las habilidades. Pero formular… ahí hay algo que interesa y que lleva a que me pregunten de dónde surgió. ¡Y la verdad es que no puedo decirlo, porque no sé! Me hubiera encantado ser más, pero estoy bien. Voy andando. Por supuesto, “andar en la matemática” es una permanente frustración. Pero eso es estar bien».

Nuevamente en pareja, esta vez con Pablo Pschepiurca, al que llama su «colega polaco», un talentoso arquitecto amante de la matemática, del cine y de los viajes, opina acerca del «empoderamiento femenino» que el movimiento de mujeres todavía tiene que estabilizarse. Prefiere dejar que hablen las más jóvenes y a veces se preocupa un poco cuando ve que los varones quedan en un lugar de menoscabo un tanto extremo.

«Hay un tránsito hacia la participación femenina en muchos campos que antes eran exclusivos de aquellas mujeres que, con carácter excepcional o porque formaban parte de un equipo, trabajaban en un problema difícil y conseguían resolverlo. Otras deben haber trabajado en problemas difíciles, igual que los hombres, y no habrán logrado dar con la solución, porque los que hacen la diferencia son, precisamente, los problemas muy difíciles —comenta —. En mi opinión, entre los tramos arduos de este tránsito hay algo que muchas veces no se advierte, es el peso que tiene para nosotras la llamada "discriminación positiva". Es decir, la regla implícita de que se superen las diferencias asegurándose de que en los jurados de concursos docentes o de tesis, en los comités de distintas organizaciones y en los directorios de instituciones haya siempre representantes mujeres. A veces, me digo que soy mujer, soy argentina, soy judía, ¡y me nombran en todos lados! Como en ciertas áreas somos pocas, estamos recargadas. Entonces, se nos presenta el dilema de representar a nuestro grupo, nuestro género, nuestro país, pero ya no damos más y estamos sobrepasadas por todo lo que hay que hacer. Por otro lado, a veces te llaman para dar una charla plenaria. ¿Por qué? Porque tiene que haber una mujer. De las mujeres llaman a las mejorcitas. ¿Pero creen que sos mejor que el orador masculino? No sé si ellos lo creen. ¿Y una se la cree, que está siendo llamada por el trabajo que desarrolla, o es por esa discriminación positiva? Es muy difícil responder esa pregunta. Y eso te resta. La discriminación positiva hace que las mujeres estemos representadas, pero estar ahí no quiere decir que tengamos la misma influencia».

Acerca de su derrotero profesional, reflexiona sobre sus desaciertos y arrepentimientos. Por ejemplo, haber compartido trabajos que debería haber hecho sola. Muchas veces cedió, por la inseguridad, por el apuro, por «la emoción de compartir, que también es muy lindo». Pero después los créditos no necesariamente reflejan cómo se gestó una investigación. Esa también, siente, es una tarea pendiente para las nuevas generaciones.

VERÓNICA BECHER

Nació en Buenos Aires el 17 de marzo de 1966. Es profesora titular del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA desde 2017 e investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) desde 2016. Mantiene una colaboración científica activa con un grupo de colegas franceses del Institut de Recherche en Informatique Fondamental, dependiente del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) y la Université Paris Diderot. Es investigadora del Laboratoire International Associé SINFIN (Université Paris Diderot-CNRS/Universidad de Buenos Aires-CONICET) desde su creación en 2011.

Su área de investigación es la teoría de la computación, específicamente los «números normales», combinatoria de palabras, aleatoriedad algorítmica. Es consejera directiva de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, miembro de la División de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia y la Tecnología, miembro de la Asociación para la Lógica Simbólica, y vocal titular de la Fundación Sadosky.

Desde hace varios años, la invitan a dar conferencias plenarias en los principales congresos internacionales relacionados con su investigación. Es editora asociada del Journal of Symbolic Logic desde 2018, recibió una beca Simons, es investigadora extranjera de la ciudad de París en la Universidad París 7. Fue distinguida con los premios Microsoft IDS 2004, Sadosky 2005 y Cessi 2007.

7.
ALICIA DICKENSTEIN

Matemática

«LAS MUJERES TAMBIÉN PODEMOS SER GRANDES VERDUGOS»

Una foto en sepia nos remonta al Buenos Aires de los años cuarenta. Las vestimentas oscuras y adustas, los sombreros, todo tiene el aire de la época, pero un detalle se destaca por sobre el resto: aunque los retratados son matemáticos, es notable la cantidad de mujeres que integran el grupo. La inesperada presencia femenina no coincide con la imagen que muchos tienen de esta ciencia, considerada durante mucho tiempo «cosa de hombres».

Como dicen Reuben Hirsch y Vera John-Steiner en *Matemáticas, una historia de amor y odio* (Crítica, 2012), existen todo tipo de ideas distorsionadas de esta disciplina y de quienes la practican. En primer lugar, está el mito de que los/las matemáticos/as son diferentes de otras personas y carecen de complejidad emocional. «Existe la creencia generalizada de que para comprender un razonamiento abstracto complejo, un investigador debe excluir de sus pensamientos las emociones», escriben.

Y como tradicionalmente se consideró que las mujeres estaban dominadas por los sentimientos y eran incapaces de todo pensamiento racional, este prejuicio dio lugar a historias como la de Sophie Germain, que en el París de fines del siglo XVIII debió hacerse pasar por un tal Antoine-Auguste le Blanc, antiguo estudiante de la École Polytechnique, para poder cultivar la disciplina, colaborar con Joseph-Louis Lagrange y mantener correspondencia profesional nada menos que con Gauss. O la de Sofia Vasilyevna Kovalevskaya, que ya en el siglo XIX debía estudiar a escondidas, cuando sus padres estaban durmiendo, y no pudo asistir a la universidad porque no se admitían mujeres en las aulas. A Kovalevskaya, en 1874, la Universidad de Göttingen le concedió un doctorado *summa cum laude* sin que hubiera dado ningún examen ni concurrido a ninguna clase en esa casa de estudios, pero cuando quiso trabajar, la mejor oferta que recibió fue la de ser maestra en una escuela elemental para niñas. La rechazó aduciendo que no se le daban nada bien las tablas de multiplicar.

Pero volvamos a la imagen del comienzo. La foto sepia decora una pequeña oficina del Pabellón I, ubicado sobre el ingreso a la Ciudad Universitaria de la UBA. Allí trabaja Alicia Dickenstein, investigadora superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), exdirectora del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la misma universidad, y la segunda mujer (y la segunda persona de toda Latinoamérica) ungida vicepresidenta de la Unión Matemática Internacional.

«Es interesante que ninguna de ellas sea conocida, salvo Celina Repetto, que se dedicó a la educación y escribió varios libros —comenta Alicia, con su habitual sonrisa—. Hay otras dos muy buenas matemáticas, pero no lograron sobrevivir a la emigración de 1966. Los maridos continuaron con sus carreras, pero ellas no». Otro detalle

pintoresco: Rey Pastor, el matemático español que creó la matemática en la Argentina, tuvo acá cuatro alumnos y tres de ellos fueron mujeres.

Nacida en San Cristóbal, un típico barrio porteño de clase media, Alicia fue la única hija de una maestra que cuando cumplió cuarenta años volvió a la facultad a estudiar Ciencias de la Educación (un año antes de que le tocara hacerlo a nuestra entrevistada) y llegó a ser directora de escuela. Su papá era un señor muy exigente que, aunque hubiera querido ser ingeniero, no alcanzó a finalizar la secundaria. Eso no le impidió incursionar en múltiples actividades: vendió comestibles, construyó edificios con un cuñado arquitecto, trabajó en semillas como si fuera ingeniero agrónomo… pero terminó sin un peso. «Era curioso, muy inteligente, pero también muy desordenado —recuerda Dickenstein—. Me parece que él hubiera querido que yo fuera ingeniera».

De chica, cursó la primaria en la célebre «escuela *shopping*» (se hizo famosa porque toda la parte de abajo fue alquilada para hacer un centro comercial), la N.° 16 del Distrito Escolar 2, Presidente Mitre, en avenida Pueyrredón y la ex-Cangallo, ahora Presidente Perón. Pero como suele suceder, una pirueta del destino la conduciría por caminos imprevistos. Su papá se enteró de que existía un colegio que dependía de la UBA y la instó a que ingresara en el Nacional Buenos Aires. La matemática le resultaba fácil y divertida, pero nunca había participado en competencias u olimpíadas, porque para eso se necesitaba que hubiera un profesor que se hiciera cargo de los alumnos. Y no había ninguno.

«Yo no tenía idea de que esas cosas existieran —confiesa—. Nunca había hecho nada de matemática fuera de lo que estipulaba el programa escolar. Me iba bien, entendía y les explicaba a muchos de mis compañeros. Pero no me imaginaba que uno pudiera vivir de esto o que fuera una profesión».

Cuando estaba llegando al final del ciclo secundario, y todavía confundida acerca de qué hacer de allí en más, decidió someterse a un test vocacional. «Tuve mucha suerte, porque la que daba el curso era una mujer que murió hace unos años, pero que amo hasta el día de hoy —cuenta—. Era psicóloga y se llamaba Élida de Gueventter. Me dijo que ella misma era una matemática frustrada y que en los resultados de las pruebas se expresaba mucha inteligencia abstracta. "Educación está bien, pero… ¿por qué no estudiás matemática?", me sugirió. Y lo primero que pensé fue: "¿Matemática? ¿Con qué bichos me voy a encontrar?". Después, me encontré con "bichos" iguales que yo».

La noticia de la decisión de Alicia tomó a la familia por sorpresa. No porque se inclinara por la ciencia, sino porque la ingeniería les

sonaba «más pragmática» y pensaban que ofrecía mejores perspectivas laborales. Por otro lado, Alicia no sabía muy bien qué quería decir «estudiar matemática». Si bien le resultaba entretenida, jamás nadie le había dicho que existiera una carrera y profesionales de esa disciplina.

Le tocó ingresar a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA en 1973, un momento de gran convulsión política. Ese año hubo dos elecciones para elegir presidente. El domingo 11 de marzo, el 85,86 % de los argentinos participaron en las primeras votaciones libres y democráticas que se realizaban en el país desde 1951. Ese acto puso fin a la autodenominada «Revolución Argentina» y a la proscripción del peronismo. Héctor Cámpora, del Frente Justicialista de Liberación, fue el candidato más votado, con 49,56 % de los sufragios. Ricardo Balbín, de la Unión Cívica Radical, quedó en segundo lugar con el 21,29 %. Aunque correspondía que el 15 de abril se realizara la segunda vuelta entre Cámpora y Balbín, el 30 de marzo este último decidió no presentarse al balotaje y el primero fue proclamado presidente. Más adelante, el 23 de julio, Cámpora renunciaría para dar lugar a otra elección en la que sería elegido Juan Perón y sobrevendrían años oscuros de la historia local.

En el ámbito universitario, sin embargo, eran tiempos estimulantes. Había regresado al país el matemático y filósofo Gregorio Klimovsky, considerado el mayor epistemólogo de América Latina. (2) Después de cursar las primeras dos materias, Alicia se inscribió en Lógica, donde se encontró con alumnos avanzados y también con estudiantes de doctorado. «Yo era una persona muy introvertida —recuerda—. No conocía a nadie en la facultad. En la primera materia me había hecho una amiga que seguía Física, pero en el segundo cuatrimestre se me abrió un mundo, me cambió la vida. Klimovsky era impecable dando clases, me encontré con gente de todos los años, se hacían guitarreadas en el Pabellón II… Me di cuenta de que estaba como sapo en su propio pozo».

No eran muchas las mujeres inscriptas en esas clases, pero a Alicia eso no le interesaba demasiado. «Creo que ya en esa época el Colegio (Nacional de Buenos Aires) de alguna manera “empoderaba” a las mujeres, y en mí también tuvo una influencia, aunque no la hubiera percibido conscientemente. Tenía un padre muy exigente: si no me sacaba un 10, me preguntaba qué había pasado. Nunca se me ocurrió que hubiera cosas que un hombre pudiera hacer y una mujer, no. Nunca me planteé que yo era menos que los varones».

A la distancia, algo de todo eso debe haber sido fundamental para lo que seguiría después. Muy joven, a los veintiuno, cantando en un coro, conoció al que sería su marido. Se casó y tuvo a su primera hija cuando estaba haciendo la tesis de doctorado. A los seis u ocho meses, empezó a llevarla a la guardería. Un día, Carlos Segovia, un

matemático muy respetado que fue rector de la UBA, la ve con la beba a cuestas y le dice: «¿Usted tiene una hija? ¿Qué hace? Tiene que ir a cuidarla, no estar acá». Era difícil pasar por alto semejante comentario de *la* autoridad matemática del momento.

Las señales de disuasión hacia las mujeres eran sutiles, pero ubicuas. Por ejemplo, en ese momento se había creado el Instituto Argentino de Matemática y casi no tenía integrantes femeninas. En un edificio en pleno centro, en la calle Viamonte, sus colegas gozaban de un ambiente amigable, cafecito, secretaria… Pero las charlas eran a las cinco o seis de la tarde, lo que le hacía imposible atravesar toda la ciudad con una pequeña a cuestas. Por otro lado, la familia política de Alicia Dickenstein era de América, un pueblo del oeste de la provincia de Buenos Aires. Y aunque su marido había venido a la capital buscando nuevos horizontes y con una mentalidad más abierta a los cambios culturales, a su suegra le costaba aceptar que ella viajara mientras él se quedaba en casa haciéndose cargo de los dos chicos.

Mientras tanto, Alicia avanzaba por un camino que la invitaba a explorarlo sin hacerse muchas preguntas filosóficas. Decidió hacer su doctorado con Miguel Herrera, que acababa de volver a la Argentina desde el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton y de varias universidades en Francia.

«Cuando fui a verlo, lo primero que me dijo fue que me quería mandar a Minneapolis —cuenta—. Pero yo en ese momento tenía a todos mis amigos acá, ¡y la estaba pasando muy bien! Entonces, me acuerdo de que le dije que no quería regir toda mi vida por la matemática. No veía por qué me tenía que ir. Aparte, ya estaba casada y no era tan fácil "arrastrar" a un hombre a otro país. Especialmente si no tenía la motivación para hacerlo. Así que me dije que no me iba a ningún lado. Empecé a trabajar con él y se armó un grupo grande (un dato de color es que unos años antes había tenido de alumno a Adrián Paenza), pero había problemas. Uno fue que a él no le alcanzaban los fondos, de modo que se le ocurrió hacer algo de matemática aplicada para obtener recursos. Carmen Sessa, que hizo la tesis conmigo, y yo fuimos su último contacto con la matemática pura».

Alicia estaba anclada en Buenos Aires y, para colmo de males, antes de que pudiera defender la tesis, a Herrera le detectaron un cáncer. Después de un viaje a Francia, regresó al país ya cursando la etapa terminal de su enfermedad. Pero se sentó con sus doctorandas, las ayudó a escribir la introducción de un artículo y les dijo que se podría publicar en una revista muy buena, algo que las jóvenes ni sospechaban ni sabían cómo hacer. Tras su muerte, decidieron enviarlo para su publicación científica a *Inventiones Mathematicae*.

«Yo no entendía muy bien adónde lo habíamos mandado —cuenta —. Buscando en algunos libros que me habían quedado de herencia,

descubrí que algo fundamental que nosotras habíamos descubierto ya lo habían postulado matemáticos franceses. Me imaginaba que nos iba a llegar una carta diciendo: "Queridas subdesarrolladas: esto ya lo hicieron los franceses…". Años después, me enteré de que efectivamente *querían* hacerlo, pero no lo habían logrado. Miguel tampoco nos lo había advertido, de manera que nosotras lo redescubrimos. Yo soñaba que me encontraba con Miguel y le decía: "¿Por qué no nos dijiste que eso ya…?". El hecho es que nos aceptaron el artículo. Me llevó mucho tiempo dejar eso atrás y seguir avanzando. Mis dos chicos eran chiquitos. Era 1984, época de Alfonsín, y los salarios eran de hambre, literalmente: no alcanzaban para comer. Aparte, estábamos en pleno duelo por la muerte de Miguel… El grupo se fue disgregando y fue muy doloroso».

Alicia era muy buena alumna. Le daban un problema y lo resolvía, pero plantearse los suyos propios era algo totalmente diferente. Tuvo que hacerse grande de golpe: había que entrar a jugar en otra liga y se sentía huérfana. No había nadie en 10 000 km a la redonda que supiera más que ella sobre el tema que había investigado. Por otra parte, la licenciatura no bastaba para hacer investigación. Todo lo que con Carmen resolvían les parecía obvio, y lo que planteaban los demás se les hacía inaccesible. Fueron cinco años de intensa búsqueda, seguida de una amarga frustración. Trataban de estudiar de libros, pero en el ambiente científico cuando algo se publica en un libro ya es tarde. Y en esa época, a la Argentina no llegaban revistas internacionales ni visitantes extranjeros. «Era tan angustiante que mi marido me preguntaba para qué seguía trabajando en esto», recuerda.

Pero finalmente empezaron a ocurrir una serie de «milagros». Uno de ellos fue que llegó al país Joos Heintz. El matemático suizo se había enamorado de una pintora argentina y empezó a dar clases en la UBA. «¡Por fin podía aprender de alguien!», exclama. Después, gracias a Roberto Miatello, un colega de Córdoba, pudo viajar a hacer unos cursos a Trieste. Además, llegó un argentino que trabajaba en los Estados Unidos a pasar un año sabático en el país, Eduardo Cattani.

En ese momento, apareció su primera oportunidad y su primer gran desafío. La invitaron a dar un curso de seis semanas en México, donde habían organizado un taller de geometría algebraica. «Tuve mucho apoyo de mi mamá, de mi suegra y mi marido —comenta—. Comenzaba el 2 de enero de 1989 y solamente conseguimos un vuelo para viajar la noche del 31 de diciembre, lo que agregó otra complicación familiar. Logré volar con mi marido. A las doce de la noche brindamos con *champagne*. Los otros pasajeros se pusieron a dormir y yo prendí la lucecita del avión para trabajar en las notas del curso. Estaba volando en algún lugar del planeta y me preguntaba si alguna vez sería recompensada por eso. Sentía que era demasiado

esfuerzo».

Pero he aquí que, tres años después, le llega una carta de un célebre profesor francés llamado Pierre Dolbeault, que decía: «Chère Madame Dickenstein: varios matemáticos europeos y yo estamos muy interesados en que venga un mes de profesora a la Universidad de París VI». Alicia no podía creerlo ni explicárselo, ¿cómo podía haber llegado su nombre a una de las élites de la matemática?

Tras pensarlo mucho, pudo reconstruir la historia de esta invitación imprevista. En México, le habían pedido que escribiera las notas del curso. Eran las primeras épocas en que se hacían notas electrónicas, de modo que era bastante difícil. Pero las envió y ellos se las mandaron a «referear» a un matemático sueco casado con una mexicana. El sueco hizo lo que no hay que hacer: en un viaje a París, lo vio a Dolbeault y le dio una copia sugiriéndole que a lo mejor le interesaba. «O sea que Pierre se enteró de mi trabajo y me estaba invitando como profesora a Francia por las notas que yo había escrito en ese avión a la una de la mañana —comenta divertida—. En ese momento, me resultaba difícil darle valor a lo que hacía porque estaba muy desconectada. Nunca había salido del país. Me costó unos años, pero fui encontrando mi camino».

La temporada en París fue antecedida por un mes en la Universidad de Poitiers, en noviembre de 1991; esas dos experiencias fueron el comienzo de su inserción en el escenario matemático internacional. Al año siguiente, la invitaron a dar clases en la Universidad de París VII, y después a un importante congreso en los Estados Unidos. «Yo había quedado científicamente huérfana tan chica, tan aislada acá, que nunca había tenido un paraguas protector —destaca—. Fui aprendiendo como podía. Sé un poquito de muchas cosas, pero no sé mucho de nada. En un momento, me di cuenta de que tenía que hacer de eso mi fortaleza, porque era lo único que tenía. Aprendí que hago camino al andar».

Mientras tanto, ganaba un concurso de profesora adjunta en la UBA e ingresaba al CONICET. Hubo colegas que confiaron en ella y sus capacidades, porque le llevó varios años poder producir nuevos resultados.

Aunque la matemática le está vedada a los profanos, en términos accesibles se podría decir que Alicia empezó investigando en un área conocida como «variables complejas» y luego giró hacia la geometría algebraica y sus aplicaciones. Se trata de estudiar objetos geométricos con métodos algebraicos, y objetos algebraicos con métodos geométricos. Eso tiene aplicaciones tanto en la física como en el diseño asistido por computadora, para desarrollar imágenes y recomponerlas. «Es una matemática que tiene algo que ver con la planificación de robots —explica—. Pero yo no trabajé directamente

en ninguna aplicación concreta».

Ahora, lo que está estudiando desde hace unos años y que la entusiasma es tratar de entender la dinámica de redes de reacciones bioquímicas con métodos de álgebra y de geometría que no son los habituales. Por ejemplo, las cascadas enzimáticas en el interior de las células, que es como se transmite la información y la energía. Eso desata distintos procesos celulares. «Hay diferentes formas de modelarlas, y una que estoy utilizando la desarrollaron a fines del siglo XIX dos amigos noruegos, el químico Peter Waage y el matemático Cato Guldberg —detalla—. Se llama "ley de acción de masas". Nosotros estamos tratando de crear herramientas predictivas. Estoy sumamente entusiasmada porque la matemática es muy linda y la aplicación está ahí nomás, al alcance de la mano».

Apasionada por su tarea, a la que le dedica por lo menos seis días por semana, tanto en la docencia como en la investigación y en la gestión («Trabajo todo el tiempo y más», bromea), en 1996 se convirtió en la primera directora mujer del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, y desde el año pasado dirige la revista de la Unión Matemática Argentina, que produce con un grupo de colegas y absolutamente ningún presupuesto. «La hacemos los editores, que trabajamos *ad honorem* —cuenta—. Nos ocupamos de los referatos (evaluar los trabajos de investigación), la Universidad del Sur pone el sitio web y hay un empleado técnico excelente *part-time* del Instituto de Matemática de Bahía Blanca». También es editora correspondiente de una nueva revista internacional de la Society for Industrial and Applied Mathematics y de otra publicación internacional de la American Mathematical Society.

Alejada de los *lobbies*, la designación como vicepresidenta de la Unión Matemática Internacional la tomó por sorpresa. Como su primera invitación a París, lo adjudica a una serie de casualidades encadenadas. Alicia había sido una de los conferencistas principales invitados al Mathematical Congress of the Americas, que se hizo en Guanajuato, México, en 2013. Allí se había encontrado con una amiga noruega que había sido la primera mujer que alguna vez formó parte de un comité ejecutivo de la Unión Matemática Internacional. «La primera en toda la historia, algo así como cien años después de que empezara todo —destaca—. Justamente en ese momento, la presidenta era una mujer, Ingrid Daubechies, también la primera de la historia».

Mucha gente escuchó esa charla; entre otros, Daubechies. Normalmente, el comité de nominación puede invitar a todas las sociedades del mundo a enviar propuestas, pero también puede nominar postulantes. «Un día suena el teléfono y me llama Ingrid

diciéndome que me quieren proponer —recuerda—. Fue como si la oferta surgiera de la nada…».

Ese año, también por primera vez en la historia, una mujer, la iraní Maryam Mirzakhani, que murió de cáncer poco más tarde, ganó la prestigiosa Medalla Fields. «Ya la habían operado. Estaba con una quimioterapia agresiva. Ingrid organizó algo que llamó el "MM Shield" (el escudo MM) para protegerla de la prensa. Ella fue a recibir el premio, pero no dio la charla plenaria porque no quería decir que estaba enferma en ese momento. Murió a los cuarenta años. Un drama. Era brillante. Era tan destacada que en su país publicaron una foto suya oficial con la cabeza descubierta, algo totalmente inusual. En su honor, la fecha de su nacimiento, el 12 de mayo, se convirtió en el Día Internacional de la Mujer Matemática».

Mirando hacia atrás, no siente remordimiento por cómo condujo su carrera. Aunque tiene sentimientos encontrados: a veces piensa que, si hubiera emigrado, le habría sido más fácil, y otras, que haberse quedado en un momento en que casi no había mujeres en su campo de investigación le dio ciertas ventajas.

Acerca de las relaciones entre mujeres matemáticas, opina que se presentan situaciones antagónicas. Mientras entre algunas se da una especie de hermandad, otras son mucho peores que los hombres a la hora de juzgar a sus congéneres porque consideran que, si no se comportan con extrema dureza, puede interpretarse que están allí por una preferencia hacia las mujeres y no por su capacidad profesional. «Las mujeres también podemos ser grandes verdugos», reflexiona.

Y agrega: «Para mí lo más interesante de todo esto es la discriminación invisible, la que todos tenemos metida adentro. Yo era bastante ingenua, no prestaba atención al problema de género en la matemática hasta hace pocos años. Es más, en 2014 y 2015 coordiné un estudio acerca de la disciplina en la Argentina que fue solicitado por las dos academias de ciencias, la Academia Nacional de Ciencias con sede en Córdoba y la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con sede en Buenos Aires. En ese momento, hicimos un censo, pero no se me ocurrió discriminar entre hombres y mujeres. Simplemente, no lo tenía en la cabeza».

En otra oportunidad, mientras se desempeñaba en el consejo de la American Mathematical Society, el director de la revista de mayor jerarquía comentó que les aconsejaba a sus colegas mujeres que no integraran el comité editorial «porque, dado que rechazaban muchos trabajos, les iba a resultar muy estresante». Alicia levantó la mano para preguntarle por qué les decía eso a las mujeres y no a los hombres. Todo el auditorio entendió lo insustancial de ese argumento que, con la excusa de protegerlas, les impedía avanzar en sus carreras.

Pero tal vez la anécdota más reveladora sobre la inequidad

encubierta que todavía persiste entre varones y mujeres en la ciencia sea una que tiene por protagonista a la propia Alicia Dickenstein. «No hace mucho, me propuse traducir al inglés unos cuentos de matemáticas para niños escritos hace más de veinte años —recuerda —. Al comenzar, veo que hay unos problemas de deportes donde los chicos hacen todos los deportes y las chicas ni entienden las tablas de multiplicar. No es que no puedan, pero no les importa. En los dibujitos del libro, todos los que hacen deportes son chicos. ¿Sabés quién había escrito el libro? ¡Yo! Hace veinticinco años. Era algo que teníamos naturalizado».

En efecto, nunca le había dado mucha importancia a los problemas de género. Sentía que en la Argentina había problemas sociales más importantes y organizó su familia de forma que pudiera conciliar la vida personal y el trabajo de la mejor forma posible. Pero en un punto, comenzó a observar cómo no cabía duda de que el trato no era igualitario. Los casos se repetían a cada paso. Hablando con una excelente matemática italiana, se enteró de que su madre la consideraba un fracaso hasta que un profesor en la escuela secundaria la alentó para que se presentara a la Escuela Normal Superior de Pisa, institución universitaria de excelencia. Cuando iban hacia allá, la madre le repetía: «Si querés, nos volvemos y estudiás leyes». Y al dar el examen, se encontró con que era la única mujer no solo en esa, sino también en varias promociones. En el Instituto de Matemática Pura y Aplicada de Río de Janeiro, hay una sola investigadora mujer y son pocas las posdoctorandas. (A propósito, bastó con que pusieran una breve frase en el llamado a postulantes —«Las mujeres son bienvenidas»— para que aumentara su número).

Esta deriva hacia otra forma de ver las cosas también le imprimió una dinámica diferente de la que había previsto para su matrimonio: «Al principio fue complicado —explica—. Cuando empecé a viajar, mi marido me dijo que ese no era el pacto que habíamos establecido. Pero, claro, yo tampoco sabía cómo era la vida de un matemático. ¡No tenía la menor idea! Cada vez que me surgía un viaje, yo pensaba: "¿Cómo se lo digo?", porque sabía que íbamos a pasar una semana complicada… Ahora, cuando le digo que me voy, directamente me pregunta: "¿Cuándo volvés?". Ya llevamos más de cuarenta años casados...».

Aunque les iba muy bien en matemática en la escuela y nunca recurrieron a pedirle ayuda, ninguno de sus hijos optó por seguir sus pasos. Una es maestra jardinera, y tiene a su vez dos hijos con inclinaciones musicales, y el otro, psicólogo. Alicia supone que sus hijos pensaban que con un matemático en la casa bastaba. E ilustra la intensa dedicación que exige esta ciencia con un chiste: «Hay un matemático, un abogado y un médico discutiendo si conviene tener

una mujer o una amante. El abogado dice que es mejor tener una amante para evitar problemas legales. El médico dice que es mejor tener una esposa, porque se elimina el riesgo de enfermedades. El matemático, por su parte, concluye que es mejor tener una mujer y una amante: de ese modo, a la amante uno le dice que está con su mujer, y a la mujer, que está con la amante, y uno se va a la biblioteca a trabajar. Cuando les conté esto a mis hijos, se rieron mucho y sospeché que ellos entendían bien de qué estaba hablando».

Inclinada a trabajar de noche, especialmente cuando los chicos eran muy pequeños, Alicia reconoce que las mejores ideas se le ocurren cuando está interactuando con colegas. Aunque prevalece la noción de que la matemática es una tarea muy solitaria, también es una construcción social. «Yo siempre digo que es muy democrática, porque todos pensamos esencialmente de la misma manera; seamos hombres, mujeres, niños, grandes, de cualquier condición social, etnia o edad. Es facilísimo interactuar con otros. Y es muy placentero trabajar con alumnos y con colegas. Las mentes se potencian. La matemática depende mucho del diálogo que se da en momentos insospechados. Hace falta concentrarse, algo que esta sociedad concibe como una característica masculina. Pero por otro lado es mágico, porque el cerebro hace conexiones por sí mismo. Pega saltos "cuánticos" y eso se incrementa con el diálogo. Para eso sirven los viajes. Las ideas de golpe se conectan cuando uno está tomando un café. La ciencia es una construcción social. Cada uno pone su ladrillito, algunos harán la estructura de la torre, estarán los que trazarán hermosos decorados. Hay gente que pretende que solo tengan dinero y posibilidades los brillantes, los maravillosos. Pero ¿cómo vas a construir un edificio solo con los geniales? Hacen falta todos los ladrillos».

Acerca del modo en que se enseña matemática en las escuelas, lamenta que se lo haga muy mal, como un catálogo de reglas que hay que memorizar, cuando es una actividad creativa. «Claro que hay que aprender las tablas de multiplicar, porque rápidamente uno quiere estimar si lo que le están cobrando es razonable o cuántos días va a necesitar para hacer un trabajo. Por otro lado, la matemática tiene un lenguaje, que puede ser un obstáculo, porque hay que aprenderlo para poder comunicarse. Pero al mismo tiempo es maravilloso, porque una vez que uno lo entiende lleva al pensamiento. Hay que darse permiso para pensar, para razonar. Cuando uno tiene entrenamiento matemático, es más difícil que caiga en un engaño. Una vez, en el Instituto de Matemática Pura y Aplicada de Río de Janeiro, al escuchar que uno de nuestros colegas surfeaba, otro comenta que una playa de Hawái no es tan peligrosa porque el porcentaje de accidentes es muy bajo. Pero el primero le contesta que no, que la playa es peligrosísima, lo que pasa es que es tan peligrosa que los únicos que

van a surfear son los surfistas excelentes. Si uno estudia matemática, se pregunta de qué universo estoy hablando. ¿Es el 3 %? ¿De cuáles? ¿De toda la gente? Si es el 3 % de toda la gente, uno puede pensar que no es tan peligrosa, pero si es el 3 % de los que son recontrabuenos esto no dice de ninguna manera que la playa no sea peligrosa. La matemática intenta despojarse de todo lo que es superfluo y entender las relaciones entre los objetos. Qué es lo importante en las relaciones que establecen».

Tampoco comparte el prejuicio de que la matemática es solo para seres especiales. «Está en nuestro cerebro —afirma—, porque somos seres humanos. Y los que dicen que la matemática no es para ellos, están equivocados. Pero la matemática es democrática. Y es más universal de lo que la gente cree. Me encantaría, ahora que soy más grande, dedicar más tiempo a ayudar a las personas a que se amiguen con la matemática y enseñarles a disfrutarla. Creo que no hay que dejarse atemorizar, es importante confiar en que uno puede».

2- Bär, Nora. «Murió Gregorio Klimovsky, una figura brillante de la ciencia local», en *La Nación*, Buenos Aires, 20 de abril de 2009. Disponible en <https://www.lanacion.com.ar/ciencia/murio-gregorio-klimovsky-una-figura-brillante-de-la-ciencia-local-nid1120281>

ALICIA DICKENSTEIN

Es profesora regular plenaria del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires e investigadora superior del CONICET. Es especialista en geometría algebraica y aplicaciones. Realizó aportes en una variedad de áreas con nombres desconcertantes; entre ellos, la «teoría de residuos multidimensionales», las funciones hipergeométricas, algoritmos de solución de sistemas de ecuaciones polinomiales, la geometría tropical, la geometría tórica y métodos álgebro-geométricos para el estudio de redes de reacciones bioquímicas. Fue vicepresidenta de la Unión Matemática Internacional durante el período 2015-2018. Es miembro de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN), Fellow de la American Mathematical Society y Simons Senior Research Associate del International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Italia. Recibió el premio internacional de The World Academy of Sciences (TWAS, según sus siglas en inglés) 2015 en Matemática y el Premio Consagración de la ANCEFN en 2017. Además de su labor de investigación, escribió libros de matemática para niños y es muy activa en la divulgación de su disciplina.

8.
CAROLINA VERA

Climatóloga

«SI NO ME PARABA FIRME, ME PASABAN POR ARRIBA»

Para cualquiera que no esté familiarizado con las ciencias del clima (esa complejísima red de interrelaciones que puede convertir el aleteo de una mariposa en el sudeste asiático en un huracán caribeño), decir «monzones» invita a evocar exóticas postales de la India, escenarios de ciudades superpobladas, azotadas por lluvias torrenciales que duran meses y causan grandes inundaciones. Provocado por las diferencias de comportamiento térmico entre la tierra y el agua, el monzón tiene dos fases, la seca y la húmeda. En verano, al calentarse el continente, el aire asciende y permite que ingresen los vientos frescos desde el océano Índico. Ese aire húmedo forma grandes nubes que dan origen a precipitaciones bíblicas. En invierno, ocurre al revés: como el continente está más frío que el océano, el viento se desplaza desde la tierra hacia el mar.

Hasta hace poco, no se sospechaba que un fenómeno equivalente podía registrarse en el continente americano. De hecho, en 1997, un artículo publicado en el *Journal of Climate* se planteaba precisamente esa pregunta: ¿existe un monzón sudamericano? Fue una científica argentina, graduada en la Universidad de Buenos Aires, autora de trabajos científicos que se encuentran entre los más citados de su especialidad, junto con otros investigadores de Sudamérica y Estados Unidos, quienes lograron responderla. Carolina Vera y este grupo de colaboradores confirmaron que las variaciones diarias y estacionales asociadas con el monzón en Sudamérica explican una parte importante de la variabilidad climática regional. Y se confirmó que esta variante está ampliamente controlada por la combinación de la influencia ejercida por la radiación solar entrante y los procesos asociados con las interacciones entre el océano, la tierra y la atmósfera. También mostraron que la variabilidad climática intraestacional, interanual y entre décadas determina conjuntamente los patrones dominantes del clima de esta parte del mundo.

El monzón sudamericano es tan fascinante como su contrapartida de la India. La masa de tierra cercana al Ecuador amplifica el rol de las interacciones tropicales entre el océano y la atmósfera. Y además, intervienen la floresta amazónica, que incrementa la humedad ya proveniente del océano Atlántico, y los Andes, que corren de norte a sur, promoviendo una corriente en chorro de aire que transporta humedad hacia el extremo sur del continente. Esto hace que un área experimente olas de calor y sequías, mientras otra, no demasiado lejana, sufra lluvias intensas o inundaciones.

«Si uno lo compara con el de la India —explica Vera—, el monzón sudamericano se da en un continente mucho más ancho. Tanto la India como Sudamérica tienen una forma triangular, pero mientras la base del triángulo americano está en el Ecuador, el de la India está en los Himalayas. En el caso del sudamericano, la relación entre el suelo

y el océano es muy grande. Hay vientos que transportan humedad a lo largo del Ecuador, pero se encuentran con los Andes, que los bloquean y los fuerzan a dirigirse hacia el sur, lo que genera un transporte de humedad entre el Amazonas y la parte sur del continente. Eso es lo que le permite a la pampa húmeda tener lluvia durante todo el año y ser una de las regiones agrícolas más productivas del mundo».

Dentro de la zona donde desemboca la corriente en chorro, se encuentra San Nicolás de los Arroyos, una pequeña ciudad de unos 165 000 habitantes ubicada sobre el río Paraná, a 230 kilómetros de la Capital Federal y a 70 de Rosario, al norte de la provincia de Buenos Aires. Por su puerto se exportan diariamente al mundo grandes cargamentos de cereales y otras materias primas.

Descendiente de suizos, franceses, vascos, criollos y mocovíes (pueblo indígena que en el siglo XV habitaba en lo que hoy es Chaco y Santiago del Estero), y la mayor de cinco hermanos, Carolina Vera (57), nació allí en los sesenta, en un hospital que quedaba a una cuadra de la gran casona de sus abuelos, donde su madre solía quedarse durante alrededor de un mes, hasta que estaba en condiciones de retomar las tareas cotidianas.

Esa fue la primera casa de la vida de Carolina, y la que frecuentaba todos los veranos cuando iba de vacaciones con el resto de la familia. «Para mí, era la libertad, porque de chica vivía en avenida Pueyrredón y Juncal —recuerda—, un entorno totalmente urbano. En cambio, San Nicolás era el río, la bicicleta, los amigos, los primeros novios, el contacto con la naturaleza, el kayak, salir a pescar… El año pasado vendimos esa casa y fue desgarrador».

Cuando se remonta a esos tiempos, recuerda que desde chica la apasionaron las nubes; en especial, las que dan lugar a rayos, lluvias intensas y granizo. En San Nicolás, asistía a estos fenómenos que, en lugar de provocarle temor, la fascinaban, igual que a su madre y sus hermanos.

Para el día de Año Nuevo, el tiempo tomaba protagonismo: «¿Ponemos la mesa afuera o adentro?, era la duda clásica —comenta —. Mi madre salía al jardín, miraba las nubes y aplicaba sus propias herramientas de pronóstico. Según el sonido del tren, sabía si iba a llover o no. Como estábamos cerca del río, también tengo grabadas las inundaciones: no divisar la tierra, solo agua, agua y más agua hasta donde llegaba la vista. Y como a mi papá le gustaba mucho pescar, íbamos todos, a veces con la crecida, y teníamos que avanzar armados de palos para espantar las víboras que venían del norte».

Probablemente ese contacto íntimo con la naturaleza, en una zona expuesta a las tormentas severas, fue lo que la condujo sin que lo advirtiera al estudio de la meteorología. Más que estudiosa, se identifica como una gran curiosa; siempre interesada por los hechos

más diversos y sedienta de conocimiento. Algo que nutrían sus padres: entre los tesoros que componen el acervo familiar, se cuenta un teclado perteneciente a una las primeras computadoras personales que hubo en el país. Se conectaba con el aparato de TV, que llegó a su casa cuando estaba en los últimos años del secundario.

Aunque su papá era de ideas comunistas, fue a una escuela religiosa elegida por su madre. Estaba en Las Heras y Scalabrini Ortiz. En los años 74 o 75, parecía más «segura» que una laica y, a pesar de ser confesional, era bastante permisiva. Allí ya empezó a manifestarse su gusto por la comunicación.

«En el 78, a una monja se le ocurrió abrir un periódico y fui la primera en sumarme a la iniciativa —cuenta, divertida—. Era la época del mundial y salimos a hacer entrevistas por la calle Florida. Pero llegamos a Plaza de Mayo y nos encontramos con la marcha de las Madres. Por supuesto, al volver relatamos lo que vimos en detalle. El caso es que nos censuraron con la excusa de que tenían alumnas que eran hijas de militares. Me enojé mucho, renuncié al periódico y ahí mismo se truncó mi carrera de periodista».

Durante algún tiempo, dudó entre seguir Historia, Letras, o alguna disciplina afín, pero terminó decidiéndose por la Facultad de Ciencias Exactas. «Lo humanístico y lo artístico me siguen atrayendo —aclara —, pero me asustaba tener que estudiar de memoria. Me preguntaba cómo hacían los estudiantes de esas carreras para dar exámenes que exigían retener tal cantidad de datos. Me di cuenta de que a mí me resultaba más fácil y más divertido resolver una ecuación en la que podía aplicar el razonamiento deductivo. Elegí la meteorología leyendo la *Guía del Estudiante* de Eudeba».

Fue una de los veinte estudiantes que ese año ingresaron en la carrera de la Universidad de Buenos Aires (UBA); curiosamente, en su mayoría, mujeres. Aún en plena dictadura, pasar de la secundaria a la universidad fue entrar en otro mundo. Sin horarios fijos, sin imposiciones. Podía ir o no a las clases teórico-prácticas y, mientras aprobara los exámenes, nadie la consideraría en falta. ¡Una maravilla!

A los veintidós, se casó con un estudiante de Ciencias de la Computación que había conocido en el Centro de Estudiantes (donde fue la primera secretaria de Derechos Humanos) y, tras recibirse, empezó su doctorado en un tema complejo: «asimilación de datos».

«Es la matemática necesaria para integrar las observaciones de las variables atmosféricas (temperatura, presión, viento) que se miden con distintos sistemas (estaciones, satélites, aviones), y generar una condición inicial con la que el modelo pueda pronosticar», explica.

Corría el 86, que fue algo así como «el año de la muerte» para la ciencia, y acá nadie trabajaba en eso. Los sueldos y las becas eran miserables. Para colmo de males, su director de tesis se presentó a una

posición en la Organización Meteorológica Mundial, en Ginebra, y fue aceptado. Por fortuna, otro meteorólogo destacado, Mario Núñez, la «adoptó», pero con el contratiempo de que su grupo trabajaba en otros temas.

Sola y sin saber qué hacer, siguió leyendo *papers* y desarrollando los primeros esquemas de asimilación de datos. Hasta que al año siguiente tuvo un golpe de suerte. Llegó al país para participar en un congreso interamericano la argentina Eugenia Kalnay, una de las científicas internacionalmente más reconocidas en los sesenta por sus aportes cruciales a los modelos numéricos que se empleaban para hacer pronósticos meteorológicos.

«Presento mi primer trabajo en ese congreso y Eugenia no puede creer que esté haciendo eso sola —dice Carolina—. Yo en esos tiempos no tenía conciencia de que existiera la discriminación hacia las mujeres. Kalnay me hizo ver los problemas de género en la ciencia. Ella fue la primera doctora y la primera estudiante embarazada del MIT (Massachusetts Institute of Technology)».

Poco antes de conocerla, a Kalnay la había contratado el Servicio Meteorológico de los Estados Unidos para que mejorara sus modelos de pronóstico. La científica se había convertido en directora de la División de Desarrollo de ese organismo y en diez años le permitió igualar y superar a su contraparte europea. «Estaba en la cuna de los métodos innovadores de modelado numérico, *el* lugar para hacer investigación —cuenta Carolina—, y se ofrece a ser mi directora de tesis. Yo estaba casada y mi marido trabajaba en una empresa privada. Después de pensarlo bastante, llegamos a la conclusión de que lo mejor era que hiciera el doctorado en la UBA, pero empecé a viajar y trabajaba seis meses allá y seis acá».

Lo primero que le llamó la atención a Vera cuando llegó a los Estados Unidos fue el estilo de vestimenta de Eugenia. Era extremadamente austera: camisa blanca o celeste, chaleco azul y pollera gris. Pronto se dio cuenta de que las mujeres científicas adoptaban ese estilo para que su apariencia no afectara negativamente su discurso.

En una oportunidad, Carolina tuvo que presentar sus trabajos para que los evaluara un investigador muy conocido, William Bonner, que en esos años era director del National Meteorological Center de los Estados Unidos. El veredicto la desconcertó: «Excelente trabajo —le dijo, tras la charla, a Eugenia—, pero ¡qué linda es!». Vera recapitula: «Ella no podía creerlo. Estaba indignada. Aunque a mí no me pasó, mis compañeras de esa época en la Argentina contaban casos de hombres más lanzados y hasta acosadores».

Con las herramientas adquiridas en ese centro de vanguardia, al volver al país, Carolina estaba en condiciones de transferir los últimos

avances en su campo al Servicio Meteorológico Nacional, que por ese entonces todavía estaba en manos de la Fuerza Aérea. «En la división de Investigaciones y Desarrollo de ese momento eran todos hombres. Algunos habían sido compañeros de Eugenia y sentían una especie de amor-odio por ella —apunta—. Nunca me la hicieron fácil».

Vera estudiaba temas matemáticamente complejos en los que no tenía sentido trabajar si no se ponían en práctica. Hizo todo lo posible por transferirlos, pero fue imposible. «Eran problemas muy áridos. La satisfacción de invertir tiempo y esfuerzo en esas herramientas era que se usaran —comenta—. Sin embargo, quienes debían adoptarlos no aceptaron pasarse a las metodologías innovadoras que traía y decidí cambiar de tema de investigación».

Ya doctorada, se abocó a tratar de entender la variabilidad y el cambio del clima. Su ingreso al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) había sido aceptado en 1992, pero no se hizo efectivo hasta 1995 por falta de fondos y debió mantenerse con su sueldo de jefa de Trabajos Prácticos en la UBA. En ese momento, se hizo un *workshop* internacional, al cual la universidad decidió que enviaría a un único investigador. Había dos postulantes: Vera y un colega varón, menos especializado en el tema. Lo eligieron a él.

En 1997, la Organización Meteorológica Mundial creó un nuevo programa de coordinación científica internacional para estudiar la variabilidad climática. Hasta ese momento, solo se hablaba del monzón de la India, pero este programa había puesto el foco en América para investigar sobre la existencia de un posible «monzón americano» y para reformular algunos conceptos climáticos. Invitaron a distintos científicos a diseñar investigaciones para echar luz sobre ese proceso y para actuar como coordinadores. Entonces, un profesor uruguayo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) la sorprendió ofreciéndole formar parte de la iniciativa.

«Como yo era investigadora asistente (primer escalón de la carrera del CONICET, al que le siguen “adjunta”, “independiente”, “principal” y “superior”), a muchos no les cayó muy bien, pero tuvieron que aceptarlo —comenta—. Fue una oportunidad no solo para mí, sino también para todo un grupo de mujeres, entre las que estaban Matilde Nicolini, Celeste Saulo, y Paola Salio». A ese programa, Vera lo bautizó VAMOS (Variability of the American Monsoon Systems). «Les encantó el nombre —sonríe con picardía—. Pero al profesor de la UCLA que me había venido a buscar, después ya no le gustó tanto mi posterior progreso profesional y tuve que sortear algunas situaciones incómodas».

Una de las preguntas abiertas con respecto al sistema monzónico sudamericano estaba relacionada con cómo la humedad es

transportada desde el Atlántico tropical y el Amazonas hacia las regiones subtropicales del continente. No había observaciones confiables, ya que esta parte del mundo carecía de una red suficientemente densa de mediciones troposféricas. El panel científico del VAMOS implementó la campaña internacional de observaciones más grande realizada en Sudamérica. Con Carolina Vera como coordinadora del comité científico, el experimento se realizó entre 2002 y 2003, y abarcó regiones de Perú, Chile, Bolivia, Paraguay, Brasil y la Argentina. Planificarlo e implementarlo fue un desafío mayor, ya que los recursos necesarios excedían largamente las capacidades individuales de los países que participaron, y solo fue posible mediante la cooperación internacional. El trabajo fue un éxito y ofreció las primeras evidencias observacionales del «chorro» de bajo nivel, además de contribuir extensamente a entender las particularidades climáticas de la región. El artículo científico publicado por Vera y sus coautores en 2006 marcó un antes y un después en el modelo conceptual de los procesos básicos para entender el monzón de Sudamérica y su variabilidad climática.

En esos tiempos, las meteorólogas estaban obligadas a competir en un ambiente hostil, pero pusieron manos a la obra y aprovecharon los beneficios de la sororidad: compartían viajes en auto, se ayudaban con los chicos y presentaban proyectos en conjunto a la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica y a organismos internacionales.

Vera hizo aportes en temas de punta mientras avanzaba en su carrera y se convertía en madre de dos hijos que hoy tienen veintinueve (ingeniero químico, actualmente de viaje por Australia aprovechando un año sabático) y veinticuatro años (estudiante de Edición y trabaja en Libros del Zorro Rojo).

«Celeste Saulo (actual directora del Servicio Meteorológico Nacional) y yo fuimos madres más o menos por la misma época —sigue Vera—. Yo terminé mi doctorado cuando mi hijo mayor tenía dos años. Lo ponía a dormir y volvía a trabajar entre las nueve de la noche y la una de la madrugada. Estábamos todo el tiempo en un estado calamitoso… Pero iba para adelante y no me ponía a pensar».

El ambicioso experimento para medir este efecto meteorológico les dio a las científicas un lugar bien visible. En ese momento, había una generación de hombres que controlaba las evaluaciones del CONICET y las mujeres en ciencia tenían la sensación de que no bastaba con ser buenas profesionales. Además de eso, había que tener capacidad de *lobby*. «Una vez estábamos en una reunión en Brasil y un colega dice una ridiculez sobre variabilidad climática —cuenta Carolina—. Entonces, levanto la mano y lo refuto, como en cualquier debate. Pero al volver, me llaman y me dicen que el científico está enojado conmigo, que vaya a hablar con él. Más o menos me estaban enviando

a pedirle perdón. Cuando nos encontramos, le planteo argumentos científicos y me contesta: “A mí no me gusta que me contradigas en público”. Por suerte, después pasó mucha agua bajo los puentes, y él y toda su generación cambiaron mucho».

Para sobrevivir en el ámbito científico siendo mujer, opina Vera, no solo hay que ser más capaz que los colegas varones, sino también tener una voz más fuerte. «Eso de “no me gusta que me contradigas en público” es el ejemplo del lugar que querían que ocupáramos —destaca—. Pero a mí no me importaba lo que dijeran, porque tenía muy claro que si no me paraba firme, me pasaban por arriba».

Su trabajo se concentró en avanzar en la comprensión de la variabilidad y el cambio climático, un aspecto de la meteorología muy ligado a la física y a la estadística. En 2009, la seleccionaron como autora del reporte especial del informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, dedicado a eventos extremos y manejo de riesgo de desastres. Allí tuvo que interactuar no solo con científicos de todo el mundo, sino también de múltiples disciplinas. Fue, de alguna forma, el punto de partida de sus posteriores investigaciones interdisciplinarias y de su tarea como divulgadora y vocera en los medios. Allí cumple una función superlativa en la comunicación del cambio climático; siempre con el término justo, claridad meridiana y evitando los mensajes apocalípticos que, en lugar de despertar la conciencia sobre este problema, dejan al público con la idea de que es imposible detenerlo.

«Empezamos a desarrollar las primeras herramientas de predicción climática del país y a pensar la información climática como una construcción social en la que hay que tener en cuenta no solo el contenido de lo que se comunica, sino también cómo y qué se percibe», explica.

Incluso con las limitaciones en los recursos de observación y de modelado del clima disponibles, Vera y sus colaboradores se las arreglaron para combinar la información existente para desarrollar modelos conceptuales del clima en Sudamérica que resultaron en una serie de trabajos seminales. En 2006, publicaron en *Geophysical Research Letters* uno de los que por primera vez logró cuantificar la tendencia creciente de precipitaciones en el sudeste del continente y la decreciente en el centro y sur de los Andes.

Más recientemente, otro trabajo suyo en el *International Journal of Climate* vincula la tendencia creciente de precipitaciones en el sudeste de Sudamérica con el aumento de gases de efecto de invernadero. Otro artículo de 2016 ofrece las primeras evidencias de que la extrema ola de calor registrada en el este de la Argentina en 2013, que causó cuantiosas pérdidas económicas y disturbios sociales, muy probablemente estuvo asociada con causas antropogénicas y que el

riesgo de estos eventos puede haberse quintuplicado.

Viajera incansable, calcula que estuvo cinco meses fuera del país en 2018, por compromisos con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), dependiente de las Naciones Unidas. Cuando se le pregunta si podrán alcanzarse las metas fijadas por los acuerdos internacionales, no se permite el optimismo. «Lo veo muy difícil, pero hay que seguir. No hay otra», se resigna.

La preocupación de Vera y de miles de científicos que le toman el pulso al planeta es que se superen los límites más allá de los cuales no hay vuelta atrás para algunos ecosistemas y poblaciones vulnerables. Por eso, ahora está desarrollando herramientas para monitorear eventos climáticos extremos y predecirlos con semanas de anticipación. Y su trabajo no solo se concentra en la elaboración de artículos científicos, sino también en la colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional y el Centro Regional del Clima para el sur de Sudamérica.

Por otro lado, es una convencida de que el conocimiento es una construcción social y que es imprescindible establecer un puente entre los laboratorios y el resto de la sociedad. Como explica en un artículo que se publicó en *Nature*: «Los científicos suelen asumir que la transferencia de conocimiento comienza con la ciencia básica, que luego inspira una aplicación que otros usarán automáticamente. La experiencia me enseñó lo limitado que puede ser este modelo lineal. La coproducción (es decir, trabajar con aquellos que van a usar el producto de mi investigación climática) puede ser impredecible, pero finalmente es más valiosa». (3) Según Vera, durante años, junto con sus colegas, contestó muchas preguntas acerca de la variabilidad climática en esta parte del mundo, pero pocos fuera de la academia utilizaban esta información. ¿Por qué era tan difícil hacer más útil el conocimiento que habían reunido acerca del clima?

«Al trabajar con antropólogos y agricultores, me di cuenta de que para que la climatología sea verdaderamente aplicada se requiere también conocimiento social, cultural, económico e incluso político. Y más que todo, el diálogo de igual a igual con aquellos que se beneficiarán con nuestras investigaciones».

Y advierte: «Hay fronteras que, si se atraviesan, harán imposible volver a situaciones naturales aunque baje la temperatura. Los corales, las zonas de sequía extrema en África, el derretimiento del Ártico... No sabemos si, más allá de cierto punto, pasamos a otro estado. Además, cuanto más nos alejemos del equilibrio, más tiempo va a llevar retroceder. Vamos a estar viviendo expuestos a condiciones que pueden tornar inhabitables algunas regiones. Lo dijimos del Noroeste argentino en la “tercera comunicación nacional”, en 2014: en un mundo de tres o cuatro grados de aumento de las temperaturas

promedio global, la multiplicación de las olas de calor podrían hacer imposible que la gente caminara por la calle. Eso que uno escucha de Arabia, bueno, acá también podría suceder».

3- Vera, Carolina. «Farmers transformed how we investigate climate», en *Nature. International Journal of Science*, 1 de octubre de 2018. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06856-6>

CAROLINA VERA

Es doctora en Ciencias de la Atmósfera, graduada en la Universidad de Buenos Aires. Es profesora titular del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, e investigadora principal en el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera y en el Instituto Franco-Argentino sobre Estudios de Clima y sus Impactos, unidad mixta internacional del CNRS, el CONICET y la UBA. Entre 2006 y 2010 fue vicedecana de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

Publicó numerosos trabajos en revistas internacionales, dirige a estudiantes de grado y doctorado, y tiene activa participación en programas científicos globales.

En 2012 recibió el Premio Emilio Caimi a la Trayectoria Científica, otorgado por el Centro Argentino de Meteorólogos. En 2020 será reconocida con la distinción Cleveland Abbe, de la American Meteorological Society «For unselfish devotion to advancing and communicating climate science to decision makers and stakeholders in South America and across the world».

Actualmente es vicepresidenta del Grupo 1 del IPCC. Fue también presidenta del Committee for Meteorology and Oceanography of the Southern Hemisphere, de la American Meteorological Society, y miembro del Comité Científico de programas internacionales como World Climate Research Programme (WCRP), CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, Future Earth y del Inter-American Institute for Global Change (IAI). Fue coautora del IPCC Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (IPCC-SREX).

9.
ANDREA GAMARNIK

Viróloga

«YO QUERÍA SER FUTBOLISTA»

Su pasión siempre fue el deporte. Tenía siete años y jugaba al fútbol mejor que los varones, pero a los nueve ya le daba vergüenza, porque los vecinos decían con suspicacia: «¿Qué es? ¿Una nena? Mirá la nena…». Así que solamente jugaba los sábados, cuando iba a un club del Conurbano donde chicos y chicas practicaban todos los deportes sin distinción.

A la viróloga más destacada del país y una de las más respetadas del mundo, de joven (además de los deportes) también la fascinaban el *rock* nacional y el cine. Salía de hacer experimentos en la facultad y se iba al Cosmos o a la Hebraica, donde las entradas estaban más al alcance de sus magros ingresos. Se juntaba con su novio, Ricardo Dourisboure, comían una porción de *pizza* en Ugi's, que salía un peso, y después, por dos, se iban a ver alguna de las películas que proyectaban en esas salas.

Pero una particular obsesión que la llevaba a sentirse desafiada cuando se le presentaba un misterio, una incógnita, una pregunta sin respuesta, la llevó desde esos sábados de fútbol y deportes, pizza y cine, hasta la élite de la ciencia mundial. «Soy un poco obsesiva —confiesa—. Cuando tengo un problema, no lo dejo hasta que le doy veinte millones de vueltas. En el fondo, de eso se trata este trabajo: de la fascinación por resolver problemas. Y eso me gustó siempre, desde chica. Teníamos un profesor de Matemáticas que cinco minutos antes de terminar la clase ponía en el pizarrón un problema dificilísimo y el que lo resolvía ese día se llevaba un 10. Yo los sacaba todo el tiempo. Es más, los sacaba y se los regalaba a los que tenían que subir la nota».

Andrea Gamarnik, la protagonista de esta historia, nació y se crio en Lanús Este, a pocos minutos de la Capital Federal, hacia el sur, en la misma casa donde nació su madre, Mirta Grillo, y que había construido su abuelo, que era albañil. La segunda de tres hermanos, fue la única integrante de la familia que llegó a la universidad. Mirta era actriz y, dominada por su espíritu bohemio, trabajaba en espectáculos de tango, entre otros, en el Café Tortoni de la Avenida de Mayo. Su papá, Simón Gamarnik, era comerciante. «Siempre peleando atrás del mango», comenta.

Como el resto de los chicos y las chicas del barrio, tuvo una niñez libre y lúdica. En ese tiempo, su pasión no eran ni la química, ni los animales, ni los experimentos, sino la actividad física. «Practiqué de todo —cuenta—. Desde los cuatro a los diecinueve años, fui a un club judío que tenía una impronta muy especial en lo cultural, el Isaac León Peretz, y fui federada en *handball* y en tenis de mesa. También jugué al *paddle*. Haber ido a este club me marcó para siempre. Ahí no solo aprendí deportes, también aprendí a pensar. Viéndolo ahora, diría que aprendí una forma de encarar la vida. Hacíamos actividades en

grupos divididos por edades, realizábamos tareas solidarias y nos íbamos de campamento. Cuando tenía doce años, tuvimos que investigar sobre las teorías del origen de la vida y yo no podía creer que no se supiera cómo se originó la vida en el planeta. Recuerdo que dije: "Lo voy a buscar en un libro de verdad, de esos libros grandes". Ahora pienso en ese momento y me da risa, pensaba que todo tenía que estar en los libros».

Su educación inicial transcurrió en la escuela primaria que quedaba a cuatro cuadras de su casa, la N.° 18 Fray Mamerto Esquiú. Y el secundario lo cursó en la Escuela N.° 8 Luis Piedra Buena, orientada a la actividad comercial. Como muchos adolescentes de esa época, su idea era trabajar de perito mercantil.

Fue abanderada, pero eso no impedía que estuviera siempre en riesgo de amonestaciones. Era inquieta, traviesa. Sus aventuras adolescentes fueron múltiples y variadas. En algunas, la «actriz» principal era su profesora de Inglés y de Mecanografía. Daba las dos materias y la tenía a Andrea entre ojo y ojo. «Yo no quería estudiar inglés. No me gustaba y no estudié nunca en el secundario. Pero mi mejor amiga y compañera de banco, Mariela, había tomado clases de inglés desde chiquita. En los exámenes, ella iba con dos lapiceras: una negra y una azul. Con la negra hacía mi examen todo entero de punta a punta y hasta firmaba. Con la azul hacía el de ella. Entregaba los dos mientras yo hacía dibujitos. Esa profesora me tenía "en capilla", porque yo siempre estaba medio distraída. Para vengarme, un día robé la llave del aula y la dejé encerrada. Me fui y nos quedamos con todos mis amigos celebrando en la esquina. Lo curioso fue que después me tocó ir a vivir y estudiar en los Estados Unidos…».

A su madre le hubiera gustado que se dedicara a algo más relacionado con la sociología o con el arte, pero su papá siempre estuvo atento a sus intereses. A los seis o siete años, juntaba bichitos en pequeños frascos con su hermano mayor, Claudio. Todos los domingos, durante años, cuando su padre cumplía con la costumbre de ir al quiosco a comprar el diario y el pan, a ella le ofrecía una revista a su elección. Siempre volvía con una sobre la naturaleza. También la llevaba al planetario y al banco. «Mi papá fue un activo participante en el movimiento cooperativo previo al Credicoop —recuerda—. Esas cooperativas de crédito se crearon a partir de la colectividad judía progresista, asociadas con los centros culturales: al lado del Peretz, de Lanús, estaba la cooperativa de créditos que después se transformó en ese banco. Él me llevaba, y me hacía llenar la boleta y pedir el balance. También con él y mis hermanos íbamos al cine y al teatro. Tuvo una gran influencia en nosotros».

En cuarto año de la secundaria, uno antes de recibirse, ya estaba buscando trabajo en la sección «Clasificados» de *Clarín*. No tenía muy

en claro qué era eso de «ir a la universidad». Pero como le resultaba tan fácil la materia Contabilidad, pensó en seguir Ciencias Económicas. Sin embargo, en quinto año, después de un test de orientación vocacional, su horizonte empezó a cambiar.

«Mi primer examen de Contabilidad me había resultado facilísimo —recuerda—. Pero cuando voy a buscar la nota, me encontré con un 1. Cuando pido explicaciones, el profesor me dice que el análisis estaba perfecto, pero que en la columna del *haber* había puesto *debe* y en la del *debe*, *haber*. Estaba todo al revés, ¡pero lo había hecho a propósito! ¿Por qué tenía que ser de esa manera, si se podía hacer de la otra manera? Me explicaron que era una convención, pero yo me enojaba y me resistía a aceptarlo porque sí nomás…».

Terminó convencida de que iba a seguir Ciencias Económicas, hasta que el psicólogo encargado de orientarla le sugirió que había otras posibilidades. Le propuso seguir charlando. Empezó a leer, a fijarse en qué otras facultades había. Pensó en Biología, pero Exactas, en Ciudad Universitaria, quedaba tan lejos de Lanús… Entonces, sin saber muy bien de qué se trataba la carrera, decidió anotarse en Bioquímica. En la farmacia en la que solía comprar remedios para su abuela, vio un cartel del Colegio de Farmacéuticos de Lanús ofreciendo una beca a alguien que quisiera estudiar Farmacia. «Como Farmacia y Bioquímica se cursaban en el mismo lugar, me dije que podía ser. Me anoté en la carrera y pedí la beca —cuenta—. Yo venía de un secundario con un nivel bajo en Matemática y Biología, y no estaba muy bien preparada para el examen de ingreso, que era difícil, pero así y todo me fue muy bien. El problema surgió después, cuando tuve que estudiar Análisis Matemático y otras materias de las que no tenía ni la más pálida idea».

Andrea y su familia vivían en un PH, una de esas casas tradicionales en las que los distintos departamentos dan a un pasillo muy largo. Una vez por semana, su mamá lo baldeaba de una punta hasta la otra, y le pedía a Andrea que lo secara. Mirta iba adelante, con el balde, y su hija, detrás, con el secador. Pero un día, sobrepasada, Andrea se sentó en el pasillo y se puso a llorar: esa carrera no era para ella, no entendía nada de Análisis Matemático, le faltaban conocimientos básicos y el profesor no explicaba mucho. «Dejo o le pido a alguien que me ayude, o me compro un libro y empiezo a leer algo más porque esto no me alcanza», exclamó, desconsolada. Su madre se sentó a su lado y le dijo: «Y… hacé lo que vos quieras... Si querés dejar, dejá. Si no, yo te ayudo en lo que pueda». Pero Mirta ni siquiera había terminado la primaria...

Por suerte, en esa suma de hechos fortuitos que gobiernan la brújula de nuestra existencia, apareció una oportunidad que la ayudaría a resolver la encrucijada. Andrea jugaba al *ping-pong* y estaba

federada. Por casualidad, uno de sus compañeros estaba terminando la licenciatura de Física en Exactas y, cuando escuchó lo que le estaba pasando, se ofreció a ayudarla. Bastó con este auxilio «de buena onda» para que aprobara con 10. Y su vida cambió.

Claro que todavía quedaba un largo camino por recorrer. Para las tradiciones de esa familia de clase media baja la aventura universitaria era extraña, desusada, no sabían cómo enfrentarla. Por ejemplo, si Andrea tenía un examen y se quedaba estudiando, su madre pensaba que algo malo le pasaba o que estaba enferma. «Un día —afirma— vino muy seria y me dijo: "No sé por qué te quedás todo el fin de semana enclaustrada. Yo creo que vos tenés algún problema. Quiero que me cuentes. ¿Por qué estudias tanto, todo un día entero?". Estaba preocupada. Yo le contesté: "Mami, ¡eso es lo que hacen todos! Para dar un examen, hay que estudiar"».

En el segundo año de la facultad empezó a trabajar como ayudante de Química General e Inorgánica. Recuerda que con su mejor amigo, Marcelo Kogan, querían comprobar todo lo que aprendían con experimentos, incluso las leyes más aceptadas de la química. Cuenta que un día, por querer demonstrar uno de los enunciados de un libro de textos de Química, inundaron con agua toda la cátedra. A partir de ese momento, pusieron un cartelito prohibiendo la entrada al droguero de los ayudantes Marcelo Kogan y Andrea Gamarnik. El titular de cátedra decía que eran un peligro. «Tenía razón, éramos inquietos», asegura. Marcelo ahora es un investigador muy destacado y un referente internacional en nanotecnología. «Con él compartimos desde el primer año de la carrera esa pasión por el conocimiento», comenta.

En cuarto año de la facultad, tuvo que renunciar a la beca que le había concedido el Colegio de Farmacéuticos, con la que se pagaba los viáticos y compraba los libros que necesitaba para graduarse como bioquímica. Antes de terminar la carrera, ya estaba haciendo un curso de Química Analítica Instrumental (donde se ve cómo funcionan equipos como los de resonancia magnética nuclear). Un día entró a una cátedra que todavía no había cursado. «Era de las que hacían más investigación —menciona—. Vi una pared enorme, abarrotada de revistas científicas, y laboratorios llenos de gente haciendo química orgánica. Me paralicé y me dije: "Acá quiero trabajar yo"».

Se presentó a una beca de estudiante, pero la jefa del laboratorio se la negó y le sugirió que le pidiera a otra persona. Más tarde se enteraría de que esa investigadora no tomaba becarias mujeres… Aunque no lo decía en forma explícita, era un secreto a voces en el ambiente que las rechazaba porque quedaban embarazadas, porque «se ponían a llorar cuando las criticaban» y por otros prejuicios igual de insostenibles…

Pero la vida tiene rodeos imprevistos. Inesperadamente, menos de un año más tarde, cuando todavía era estudiante pero ya la apasionaba el laboratorio y se pasaba todo el día en la facultad, esa misma persona se le acercó y le ofreció convertirse en su becaria. Con la ingenuidad propia de la juventud, Andrea le contestó que sí a la que terminaría convirtiéndose en su directora de tesis doctoral.

«Se llamaba Rosalía B. de Frydman —recuerda—. Después descubrí que era una mujer de una gran sensibilidad, muy inteligente y trabajadora. Había llegado a la Argentina con su mamá después de haber pasado por la Segunda Guerra Mundial, y había investigado bajo la dirección del grupo de Leloir. Al final, nos llevamos fantástico».

Se lanzó al doctorado en un tema que no tuvo nada que ver con los trabajos que más tarde la harían conocida en todo el mundo. Estudió «poliaminas» (sustancias moduladoras del desarrollo) en plantas de soja. «Rosalía tenía un carácter muy fuerte y se peleaba con medio mundo —cuenta—. Al comienzo, tuve un incidente que recuerdo perfectamente, porque me marcó. Nosotros hacíamos enzimología (estudiaban y caracterizaban enzimas, que son biomoléculas que catalizan reacciones químicas en los sistemas biológicos) y teníamos que estar mucho tiempo en un cuarto frío purificando proteínas a cuatro grados y haciendo incubaciones para descubrir enzimas nuevas. Teníamos unos “baños” (medios de cultivo) a 37 grados, que es la temperatura en la que funcionan las enzimas en el organismo. Un día pensé en hacer un experimento a distinta temperatura y, como no había muchos “baños”, modifiqué uno sin saber que ese parámetro era sagrado. Entonces Rosalía entra y ve que estaba a menos de 30 grados y empieza a gritar por los pasillos: “¡¿Quién cambió la temperatura?!”. Le digo que fui yo, que quería probar qué pasaba, y empieza a increparme de una forma que creo que haría llorar a cualquiera. Pero en lugar de eso, le contesté que yo no sabía, que estaba haciendo un experimento y creí que era interesante cambiar la temperatura, que no había ningún cartel indicando que eso estaba prohibido. Y le advertí: “Usted a mí no me grita nunca más”».

Después de eso, se fue a su casa creyendo que la echaban. Era viernes y estuvo todo el fin de semana pensando en a qué otra cosa se podía dedicar. Pero el lunes, para hacer las paces, Rosalía llegó con una bolsa de accesorios para el laboratorio. Lápices de colores para escribir en los tubitos, *stickers*, gradillas para poner tubos… todo de regalo para Andrea. Como si no hubiera pasado nada. «A partir de ahí no me gritó nunca más —sonríe—. Sí, tenía un temperamento muy fuerte, pero me enseñó muchísimo. Era una persona muy inteligente».

Andrea hizo su tesis entre 1988 y 1993. Hacia el último año, su directora desarrolló un cáncer y murió. «Estuve muy cerca de ella —

recuerda—. Iba a su casa y me sentaba a escribir la tesis al lado de su cama. Cuando falleció, no sabía qué hacer, si irme afuera o quedarme acá. Yo vivía con mi novio, que trabajaba en el Hospital de Clínicas (también era bioquímico). Nos habíamos conocido en la facultad y se dedicaba a la endocrinología. No llegábamos a fin de mes, pero él no quería irse al exterior».

Justo por entonces llegó a Buenos Aires el novio de la hija de Frydman, Raúl Andino, que en ese momento estaba armando su propio laboratorio en San Francisco, Estados Unidos, y le ofreció ir a trabajar allí en virología molecular, un tema sobre el que Andrea no tenía experiencia. Pero como estaba un poco a la deriva y no tenía quién la apadrinara, accedió. El plan fue que su novio trataría de hacer la tesis en la Universidad de California. Fue así, también casi completamente por casualidad, como tomaría otro rumbo.

En realidad, al finalizar la tesis, ella no estaba muy convencida de seguir la carrera académica. No le gustaban las formas de relación imperantes en el laboratorio, ni la dedicación absoluta y exclusiva que exigía. Tampoco, que estuviera mal visto que los fines de semana ella practicara deportes en lugar de dedicarse a leer *papers*. De hecho, cuando estaba en la mitad de la carrera, había calculado si le daba la edad para terminarla e ingresar al profesorado de Educación Física, idea que compartía con su hermano José. Y podía. Pero no fue necesario porque la investigación terminaría por deslumbrarla.

San Francisco es una ciudad maravillosa. Nodo cultural, político, turístico y financiero de la Costa Oeste de los Estados Unidos, ofrece toda clase de atracciones y oportunidades. Es, además, el centro de un polo de desarrollo biotecnológico que nuclea a cientos de compañías que, en las últimas décadas, nacieron de un bien aceitado ecosistema de inversores de riesgo y ciencia básica desarrollado al abrigo de la Universidad de California. Pero para Andrea no fue fácil insertarse en un país que no conocía (solo había dejado la Argentina para asistir a dos congresos: uno en Brasil, al que había viajado en bus para ahorrar, y otro en México, gracias a una beca) y en un área de trabajo que no dominaba. Sin mencionar que a eso se sumaba que carecía de las destrezas lingüísticas que hubiera necesitado por su renuencia a estudiar inglés mientras cursaba la escuela secundaria.

«Todo era nuevo para mí —comenta—. Se trataba nada menos que de aprender otro idioma para comunicarme y para hacer ciencia». A pesar de todo eso, allí aprendió a amar la investigación y fue Raúl Andino quien le transmitió la pasión por la virología. Terminó un posdoctorado trabajando con el virus de la polio y otros. Sin embargo, siempre pensó en regresar, y cuando quiso hacerlo, se encontró con que la carrera del investigador estaba cerrada. Apenas le ofrecían una mesada… pero sin sueldo.

Buscando alternativas, se entrevistó con investigadores de varios laboratorios españoles que le ofrecieron ir a Madrid y a Barcelona, pero no terminaban de convencerla. Mientras tanto, se presentó a ofertas de trabajo de compañías biotecnológicas en el área de San Francisco, algunas más que tentadoras. Una de ellas la contrató.

«Era gente muy buena y científicos superlativos —recuerda—. Trabajé allá algo más de dos años y la pasé bárbaro. Ya al empezar, me ofrecieron acciones y, cuando al año la compañía se hizo pública, subieron tanto de valor que me permitieron comprarme una casa en la Argentina». La situación estaba cambiando y se enteró por revistas de la especialidad que se abría el concurso para un puesto de jefe de laboratorio en el Instituto Campomar (hoy, Fundación Leloir, donde todavía trabaja). Era a principios de 2001 y, después de ocho años de vivir en Estados Unidos, decidió emprender la aventura del regreso.

En San Francisco, estudiaba el VIH y sus experimentos dieron lugar a un par de patentes muy útiles, que más tarde se transformaron en productos. El objetivo de esos estudios era determinar si los pacientes que recibían terapia antirretroviral desarrollaban resistencia a las drogas. Vino a una entrevista a Buenos Aires y la seleccionaron. Era su oportunidad, pero se encontró regresando a Ezeiza cuando se iba Fernando De la Rúa y miles de argentinos, aterrados por la debacle económica de la hiperinflación, el *default* y el corralito, optaban por el camino contrario: la emigración. Sus colegas le preguntaban si tenía marido o padre que pudiera mantenerla. Y cuando les contestaba que pensaba vivir de su trabajo, le recomendaban que se quedara en el exterior. Decidió hacer oídos sordos a esas advertencias y regresar con su pareja, Amy Corder, a quien había conocido en San Francisco. Amy era la directora de Fotografía Científica del instituto pero renunció a su trabajo para acompañarla.

Volver al país fue también volver a empezar. «Decidí que quería hacer virología y me pregunté qué sistema viral, en el que pudiera trabajar desde la Argentina, era importante en la región. Por esos días, acá no se hablaba del dengue, pero en el resto de Latinoamérica, sí. En Brasil y en Centroamérica, era un problema enorme. Eso me llevó a dedicarme a esto, aunque nunca antes lo había investigado. Empecé desde cero. Tenía un solo becario y yo trabajaba en la mesada. Al principio, nos concentramos en ver si podíamos cultivar el virus y desarrollar herramientas. Eran pocos los laboratorios trabajando en dengue en el mundo. Recuerdo que cuando llegué, dije: “La verdad, no tengo grandes ambiciones. Quiero hacer un buen trabajo y aprender sobre este virus”. Y me prometí hacerlo bien».

Desde el Instituto Leloir, se dedicó a seguirle las huellas a este microorganismo para desentrañar las triquiñuelas que ponía en marcha para infectar una célula de mosquito o humana, para

multiplicarse dentro de ella y para pasar de una especie a otra. Ese conocimiento permitiría desarrollar estrategias antivirales, identificar partes del virus que podrían atenuarse o modificarse para el desarrollo de nuevas vacunas, y blancos fundamentales para evitar su multiplicación. Y a lo largo de dieciocho años, develó varias de las claves de este microorganismo que infecta a 390 millones de personas por año.

El desafío inicial que enfrentó con su equipo fue fotografiar, por primera vez, su material genético. Para detectar a una molécula individual del virus fue necesario aunar esfuerzos con investigadores de otras disciplinas, como la biofísica y la bioquímica. Así fue que, en colaboración con la Dra. Lía Pietrasanta, directora del Centro de Microscopías Avanzadas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, determinaron la conformación del genoma del virus del dengue, una larga molécula de 11 000 bases de ácido ribonucleico (ARN) de la que se sospechaba desde hacía décadas que podía ser circular, pero que nadie había podido determinar cómo era en realidad. Para esto utilizaron un microscopio especial llamado «microscopio de fuerza atómica». «Cuando vimos la primera imagen de los círculos con Lía y Diego Álvarez, becario que hizo este trabajo, casi nos ponemos a llorar de la emoción», confiesa.

El estudio produjo repercusiones instantáneas en el mundo científico, que no podía creer que eso se hubiera hecho en la Argentina. «Una de las cosas que impresiona más en el extranjero es que la molécula de ARN es muy difícil de manipular —contó en esa oportunidad Pietrasanta—, porque es muy inestable y se degrada rápidamente. Por eso nadie quiere trabajar con ARN». Andrea desarrolló una serie de herramientas interesantísimas y el microscopio de fuerza atómica nos permitió registrar las imágenes. Para entender cómo funciona este aparato se puede pensar en una analogía muy sencilla. Opera como un antiguo tocadiscos: la muestra ocuparía el lugar del disco de pasta y la púa es un sensor que va tocando la topografía de la molécula y construyendo una imagen. Es decir, el microscopio en lugar de «ver», «toca». Las imágenes de moléculas individuales del genoma del virus del dengue fueron la culminación de más de dos años de trabajo.

Con la demostración de que el genoma del virus del dengue formaba círculos vino el gran descubrimiento. En 2006, Andrea y su equipo descubrieron el mecanismo molecular que usa el dengue para replicarse dentro de la célula. Para infectar a una persona debe poder multiplicarse. O sea que a partir de un virus, que llega al torrente sanguíneo por la picadura de un mosquito infectado, deben producirse miles de virus, que son los que a la larga causarán la enfermedad. El hallazgo develó que la multiplicación del virus ocurre por la

transferencia de información de un extremo al otro del genoma viral, cosa que solo sucede en la molécula en forma circular.

Este descubrimiento no solo fue aplicado al dengue, sino también a más de cien virus distintos, muchos de ellos causantes de enfermedades importantes, como la fiebre amarilla y la encefalitis. «Fue un orgullo para nuestro grupo haber realizado un descubrimiento tan relevante», afirma.

El dengue pertenece a un grupo conocido como «flavivirus», que son en su mayoría transmitidos por insectos. En la naturaleza, infectan en forma cíclica a mosquitos y a humanos. Sobre este tema en particular, se centró el grupo de Gamarnik en los últimos años. «Una gran incógnita era entender cómo se las arreglaba el dengue para infectar y multiplicarse eficientemente en dos especies tan diferentes». Con esto en mente, comenzaron a estudiar los virus que se obtenían de mosquitos infectados y descubrieron que estos eran diferentes de los que se encontraban en las células humanas. Estas diferencias surgían de su adaptación para defenderse de la respuesta antiviral de humanos y mosquitos. Este trabajo reveló propiedades evolutivas del dengue muy importantes para entender cómo es la transmisión.

El virus del zika, un recién llegado que conmocionó a los epidemiólogos latinoamericanos, es muy parecido al dengue, y por eso Gamarnik y su equipo se lanzaron a estudiarlo. Cuando apareció explosivamente en Brasil en 2015, produjo desconcierto en la comunidad científica. «Prácticamente no sabíamos nada del zika. Fue alarmante cuando se confirmó que podía transmitirse por vía sexual y que podía causar enfermedades congénitas en recién nacidos, como la microcefalia, por infección de madres embarazadas». En ese momento, fue impresionante cómo los científicos trabajaron en forma colaborativa para encontrar respuestas a tantas preguntas, mientras el virus infectaba a millones de personas. En colaboración con varios laboratorios de los Estados Unidos, Gamarnik participó en el esclarecimiento de las posibles vías moleculares que explican cómo el zika causa microcefalia. Actualmente su equipo sigue investigando en forma comparada al dengue y al zika con el objetivo de encontrar estrategias comunes para controlar ambos virus.

La estrategia con mayúsculas para prevenir el dengue —y también el zika— es desarrollar una vacuna sencilla de administrar y accesible a países pobres. Hay varias en pruebas clínicas muy avanzadas, una de ellas en los Estados Unidos. Gamarnik y su equipo están estudiando por qué funciona. «Consiste en un virus del dengue al que le falta un trozo —explica—. Es decir, que está atenuado. Causa infección, la persona desarrolla anticuerpos, pero no se enferma. Nosotros estamos estudiando ese segmento en nuestro laboratorio para poder entender por qué. Si lo logramos, podremos desarrollar métodos que nos

permitan controlarlo racionalmente».

Si cuidar y seguir de cerca a los becarios es una actitud femenina, no porque las mujeres la lleven en sus genes, sino como producto de una cultura, Andrea lo confirma en su estilo de conducción del laboratorio. Para ella, los proyectos que desarrollan son importantísimos, pero las personas que están detrás lo son aún más. Promueve la solidaridad, el trabajo en equipo y el esfuerzo por alcanzar un objetivo en común. «Todos los jueves, desde las nueve de la mañana hasta la una y media, nos juntamos en un aula, y cada uno le cuenta al otro lo que hizo esa semana; ponemos todos los problemas sobre la mesa —dice—. Cada uno tiene un proyecto diferente, pero todos se ayudan. Se genera un clima de trabajo muy lindo. Eso me encanta».

Tal vez por eso, aunque estaba en vías de realizar una carrera destacada en el extranjero, no está arrepentida de haber regresado. Para ella, son tan gratificantes los logros profesionales como sentirse útil y saber que está trabajando en algo relevante. Le gusta vivir en la Argentina y formar a jóvenes investigadores.

Por supuesto, como otras científicas que accedieron a la vanguardia de su actividad, Andrea debió enfrentar las barreras, sesgos y diferencias todavía vigentes a la hora de valorar el trabajo de las mujeres. «Mientras lo que hace bien un hombre rápidamente está en la vitrina, las mujeres tenemos que ser sobresalientes para que nos aprecien —comenta—. En mi laboratorio, tuvimos diez bebés en quince años, pero no es fácil, porque a veces la licencia por maternidad impacta en la producción. Hay que encontrar cómo allanar esas dificultades, para las mujeres y también para los hombres».

Por eso considera que sigue siendo necesario estimularlas. «Aunque a veces sutiles, las diferencias todavía existen —dice—. Hay profesores que les aconsejan a las chicas no estudiar Física, por ejemplo, “porque es difícil”. Los estereotipos siguen vigentes en nuestra sociedad. Creo que el cupo es necesario para que las mujeres accedan y tengan la posibilidad de participar y de estar en comisiones directivas, en congresos y que tengan más visibilidad». Y pone el ejemplo de un prestigioso congreso que acaba de organizar, el Simposio Keystone en Virología, que se hace una vez cada tres años. «Mi coequiper fue un investigador holandés muy reconocido, Frank van Kuppeveld —cuenta —. Trabajamos codo a codo durante dos años. Cada jueves, sin falta, teníamos una comunicación vía Skype».

Estos congresos empezaron hace más de treinta años con apenas un 5 a 10 % de participación femenina, pero lentamente se fueron acercando al 20 %. Hace unos cinco o seis años, la organización puso el requisito de que tenía que haber como mínimo un 30 % de mujeres

entre los conferencistas más destacados. Pero este año, Andrea desafió a Frank a ir por el 50-50.

Cuando empezaron a buscar, por cada tema había diez hombres y una mujer. Ella insistía en que buscaran más. Él aducía que un hombre más o un hombre menos no haría mucha diferencia. Ella insistía, insistía. Él se irritaba. Hasta que, a fines de 2017, se publicó un trabajo que analizó retrospectivamente los cuatro congresos más representativos de la especialidad de acuerdo con la composición por género de los protagonistas. Eso terminó de convencerlo. «Creo que a partir de ahí fue más militante que yo —cuenta—. No paramos hasta que logramos llegar al 50-50. Y no solo eso: el congreso fue un éxito rotundo. Uno de los mejores. No solo el primero con un 50 % de investigadoras, sino con conferencias descollantes. Hubo una sesión de inmunología relacionada con la infección viral en la que los expositores eran cinco mujeres y un hombre. Y fue la mejor sesión del congreso. Fue impresionante. Además, hicimos un *workshop* sobre Desafíos para el Futuro, al que invitamos a la autora del trabajo de paridad de género, Ann Palmenberg, para que hablara de los retos que tenemos en este tema. Creo que fue la primera vez que en un plenario de estos congresos se discutió sobre paridad de género, equidad, cuál es la diferencia entre una y otra. El congreso salió redondo por donde lo mires. Hay muchas mujeres brillantes, pero hay que buscarlas».

Por otro lado, reconoce que hay que tener mucho cuidado con cómo se manejan los cupos ya que, a veces, solo se respetan para cumplir. «Es un arma de doble filo», concluye.

Haciéndose tiempo para la pintura con acrílico e iniciándose en el tenis (se levanta muy temprano dos veces por semana para tomar clases), Andrea Gamarnik avanza sin dejar nada de lado, ni la ciencia ni sus otros intereses. «Para mí, los mejores momentos para encontrar la solución de problemas difíciles es cuando me acuesto —confiesa—. O cuando suena el despertador, en esos quince o veinte minutos en los que me quedo dando vueltas. Esos momentos son fantásticos. No estoy totalmente despierta ni totalmente dormida. Ahí es cuando se me ocurren cosas interesantes. En el laboratorio bromean y me preguntan: "¿Hoy qué soñaste?"».

ANDREA GAMARNIK

Es investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), directora del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Buenos Aires y jefa del Laboratorio de Virología Molecular de la Fundación Instituto Leloir. Se recibió de bioquímica en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, donde obtuvo su doctorado en 1993. Realizó su posdoctorado en la Universidad de California, donde comenzó a trabajar en virología y en biotecnología.

Regresó al país en 2001 y creó el primer laboratorio de virología molecular del Instituto Leloir, considerado una referencia internacional. Se dedicó a estudiar mecanismos moleculares de la replicación de virus relevantes para la salud humana en nuestra región, en especial la biología del virus del dengue y más recientemente del zika.

Es la única mujer que trabaja en la Argentina que integra la Academia Americana de Microbiología y es miembro de la Academia de Ciencias de América Latina.

Fue investigadora del programa internacional del Instituto Médico Howard Hughes de los Estados Unidos. Obtuvo el premio Konex en Ciencia y Tecnología, mención a la trayectoria 2003-2013 en Microbiología; el Premio Internacional L'Oreal-UNESCO «Por las Mujeres en la Ciencia», en representación de América Latina en 2016; el premio Democracia 2017. Fue nombrada Personalidad Destacada de la Ciudad de Buenos Aires, recibió el premio a la trayectoria en Virología por la Asociación Argentina de Microbiología. Actualmente es editora académica de la revista PLOS Pathogens.

10.
ANA FRANCHI

Química

«DESPUÉS DE LAS CUATRO Y MEDIA, ME CONVERTÍA EN CALABAZA»

La Universidad de Cambridge deslumbra por innumerables bellezas. No son solo los antiguos *colleges* de piedra alineados sobre King's Road, en esa ciudadela encantadora, llena de gente joven vestida con informalidad y que sorprende, aquí y allá, con pianos dispuestos a la intemperie para que el ocasional paseante pueda dar rienda suelta a un súbito ataque de inspiración musical. Tampoco se agotan en sus *backs* (terrenos traseros) centenarios, cubiertos de césped verde esmeralda, que dan sobre el pequeño río Cam. Fundada en 1209, es la cuarta más longeva que continúa abierta, y también una de las que dio lugar a más premios Nobel. Caminar por sus callejuelas medievales o recorrer sus modernos laboratorios es revisitar algunos de los hitos estelares de la ciencia: allí estudiaron nada menos que Isaac Newton y Charles Darwin, William Harvey describió la circulación sanguínea, *sir* James Chadwick descubrió el neutrón, James Watson y Francis Crick decodificaron la estructura de doble hélice del ADN, y trabajó Stephen Hawking.

Sin embargo, las mujeres no lograron pertenencia plena a esos célebres *colleges* y sus más de cien departamentos académicos hasta 1947. El último en admitirlas fue el Magdalene, que se convirtió en mixto solo en 1988. En cambio, en las universidades locales, la presencia de las primeras mujeres se registró a fines del siglo XIX, y varios estudios muestran que fue aumentando lentamente: a comienzos del siglo XX, ellas obtenían el 0,79 % de los títulos universitarios nacionales; en los sesenta, ese número aumentó al 28,20 %, y hoy hay incluso un número algo mayor de mujeres que de hombres en el alumnado.

Ana Franchi ingresó en los claustros, precisamente, a principios de los setenta. Sin saberlo, la que hoy es investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y directora del Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CEFYBO) de la Universidad de Buenos Aires fue parte de una camada de mujeres que estaba irrumpiendo en la educación superior. Pero a diferencia de muchas que no concebían para sí mismas una carrera en las ciencias «duras», Ana tuvo muy claro que sería química ya desde muy chica.

Nacida en Capital Federal hace sesenta y tres años, a los siete se mudó con su familia al barrio porteño de Caballito, donde cursó el primer ciclo escolar en el Normal N.° 4, que todavía funciona en Acoyte y avenida Rivadavia. Ella le atribuye a ese colegio una parte importante en el despertar de su vocación, ya que en esa época las aspirantes a maestras se preparaban en el secundario y daban sus clases de práctica docente en el mismo establecimiento.

«A la primaria del Normal N.° 4 en realidad la llamaban "Departamento de Aplicación de la Escuela Secundaria" —cuenta—.

Las estudiantes se “mataban” por preparar las clases de la mejor manera posible porque de eso dependían sus calificaciones. Allí había laboratorio y me acuerdo de que ya en quinto grado me atraían los experimentos. Me deslumbraban los instrumentos y todo lo que se hacía en las mesadas. Por ejemplo, en ese momento, estudiábamos el fenómeno de dilatación de los metales. En el laboratorio había una esfera metálica y un aro. La docente calentaba la esfera y comprobaba que no pasaba por el aro. Luego la enfriaba y veíamos que sí pasaba. Aunque eran sencillos, a mí esos experimentos me resultaban fascinantes».

Sin embargo, a pesar de que estaba tan segura acerca de lo que quería estudiar, cuando se disponía a dar el ingreso en la Escuela Técnica Huergo, a su papá le llegó una carta desde México que llevaría a la familia a vivir en Guadalajara, donde cursaría de primero a cuarto año de lo que allí llaman la «preparatoria».

Su padre era profesor y había sido regente de la Escuela Huergo. Tal vez por su influencia, a Ana siempre le había gustado la matemática, que le resultaba fácil, aunque también se sentía atraída por la historia. Graduado de técnico constructor naval, su papá siempre había trabajado en escuelas técnicas. Durante el gobierno de Arturo Illia, incluso llegó a ser director general pedagógico del Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), pero tras el golpe de Estado que dio lugar a la autodenominada Revolución argentina, la dictadura cívico-militar que en 1966 lo derrocó y lo reemplazó por Juan Carlos Onganía, volvió a la escuela. Onganía eliminó el estatuto docente, pero el papá de Ana pudo jubilarse muy joven porque había empezado a trabajar siendo casi un adolescente, a los dieciocho, y ya había reunido los veinticinco años de servicio.

Un año y medio más tarde, se publicó en *La Nación* un llamado a concurso para ir a lo que llamaban las «misiones» de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Convocaban a un especialista en lo que hoy se llamaría «metodología de la enseñanza». Se postuló y debió atravesar una larga lista de pruebas de selección. «En el medio —recuerda Ana—, ocurrió el Mayo francés y la organización internacional se mudó a Bélgica. Las cartas iban y venían, iban y venían. Finalmente le concedieron el puesto y nos fuimos para allá. Se convirtió en lo que llamaban un “experto de la UNESCO”. Estos profesionales tenían una contrapartida local, en este caso, mexicana, que aprendía con él. En un primer momento, la idea era trasladarse solamente durante un año y medio, pero luego le prolongaron el contrato tres años más».

Para Ana, que había tenido que dejar de lado sus sueños de sumergirse en la aventura de los tubos de ensayo para viajar con su familia, la estadía en México no fue una época feliz. La capital del

estado de Jalisco, segunda ciudad más poblada de ese país, le resultaba un tanto «provinciana». Tal vez se haya debido a la adolescencia, con sus acelerados cambios y su vulnerabilidad emocional, pero Ana culpaba a México de sus penurias.

Su mamá, oriunda de Salto, un pueblo ubicado a 188 km al norte de la ciudad de Buenos Aires, fue una mujer dedicada a la casa y a cuidar de la familia, pero que impulsó a sus hijos a ir a la universidad. Además de ella, una de las figuras inspiradoras en la vida de Ana fue su abuela paterna, descendiente de un linaje de vascos de espíritu indómito.

«Aunque había nacido a fines del siglo XIX —evoca—, fue una figura femenina diferente de lo habitual para su época. En primer lugar, era maestra, de modo que había accedido al trabajo fuera de su casa. Le gustaba mucho leer y siempre se interesó por la política. Tenía un carácter muy fuerte. Se llamaba María Luisa Peña y había perdido a su mamá a los cuatro años, que murió por tuberculosis a los veintiséis, cuando ya había tenido cuatro hijos. El papá de mi abuela, José Peña, era vasco-español. Había crecido en una familia pobre que vivía en un pueblito cercano a San Sebastián, que pude conocer gracias a que me invitaron a un congreso en el País Vasco. En esa época, a los pobres los mandaban a hacer la conscripción al África y no volvían. Entonces su mamá, mi tatarabuela, lo puso en un barco para que viniera a la Argentina, sabiendo que no lo iba a ver nunca más en la vida, pero que iba a vivir. Al llegar, se fue a trabajar a la Patagonia, hasta que por un evento climático, no sé si una sequía o una inundación, perdió todo lo que tenía y se vino a Buenos Aires. Aquí puso un almacén con un despacho de bebidas en el barrio de Boedo, en avenida Independencia y Urquiza, cerca de donde ahora está la Facultad de Psicología. Allí se criaron mi abuela y dos de sus hermanos. Al fallecer su mamá, la hermana mayor se fue a vivir con sus abuelos a un pueblo y a los nueve años la sacaron de la escuela porque consideraron que, para una mujer, ya había estudiado lo suficiente y tenía que aprender a mantener una casa, francés y piano. Ese era el destino de las mujeres, casi estaba mal visto que estudiaran. En cambio, mi abuela, que se quedó con su papá y sus dos hermanos menores muy chiquitos, se recibió de maestra. Fue una persona con mucha visión para lo social. Mi abuelo, su esposo, fue maestro y director de escuela en la época en que se estilaba que vivieran en la parte de arriba del mismo edificio. Después, mi abuela se hizo peronista en un ambiente bastante “gorila”. Ella y la señora que trabajaba en la casa iban juntas a las concentraciones de ese tiempo. Para mí, ella fue alguien estimulante y distinto de lo que yo veía. Igual que mi mamá, formaron parte de la primera generación de mujeres que votaron en 1952».

Ana volvió de México a mediados de 1973, cuando la dictadura cívico-militar dio paso a elecciones que volverían a llevar al peronismo al gobierno. Se incorporó a quinto año de la escuela de Caballito. Pero se había ido del país en 1969, cuando tenía doce, y al llegar se encontró con tantas transformaciones que no entendía nada de lo que pasaba en la Argentina. «Por ejemplo —destaca—, noté que las "malas palabras" se habían incorporado al lenguaje común. Fue un regreso traumático, no sabía dónde estaba parada».

Como llegó cuando comenzaba el segundo cuatrimestre de quinto año, tuvo que rendir todas las materias libres, sumadas a las equivalencias, que eran Geografía e Historia argentinas, y Francés. Lo logró en diez días. Aunque ella no lo reconoce, su hermano, dos años menor, dice que era lo que entre los chicos se conoce como una «traga».

Muy pocas de las compañeras de Ana en México de esa época siguieron una carrera universitaria. Su proyecto de vida era formar una familia. Sus mejores amigas de la primaria fueron algunas de las excepciones, ya que también se decidieron por la Facultad de Ciencias Exactas. Con ellas, desde muy chica, pudo compartir lecturas, discutir de temas «de grandes». «Tuve más amigos entre los hijos de los colegas de mi papá que entre mis compañeras de secundario», confiesa. Pero para ella era imposible pensar que no recibiría una educación superior, como sus primos y sus hermanos.

La disciplina que había elegido se distinguía por contar con gran participación femenina ya desde el siglo XIX. En su promoción, eran alrededor del 40 % del estudiantado. Pero solo pudo gozar del ambiente estimulante de Exactas por poco tiempo. Cuando en 1974 murió Perón, en ejercicio de la presidencia, intervinieron la Universidad de Buenos Aires (UBA). Solo había alcanzado a cursar Química Inorgánica y a comenzar Análisis Matemático, cuando clausuraron la facultad. Al reanudar las clases, anunciaron que la única opción que les ofrecían era dar libre esta última materia. Por una pirueta del destino, la madre de su amiga de la infancia era matemática (una de las que renunciaron en la «noche de los bastones largos»), les ofreció prepararlas y en tiempo récord pudieron rendir.

Para Ana, la facultad fue todo un descubrimiento. La licenciatura en Química tenía una matrícula pequeña, todos se conocían y era un foro de debate en el que se discutía sobre los asuntos más diversos. «Estábamos todo el día en Ciudad Universitaria, porque las "cursadas" son largas. Había que ir al laboratorio unas dos veces por semana durante cinco a seis horas, más la clase de problemas y los teóricos», recuerda.

Siempre se sintió involucrada con lo que sucedía a su alrededor y se avecinaba una época difícil. El 24 de marzo de 1976 se produjo el

golpe de Estado que instauró la dictadura de la Junta Militar. «Me acuerdo de que cuando volvimos a clases había policías en la entrada que te revisaban la cartera —dice—. Yo era ayudante de Química Analítica y teníamos un turno que terminaba a eso de las ocho o nueve de la noche. Si se te hacía más tarde, venía la policía y te decía: "Tienen que desalojar". Nada que ver con el clima que reina ahora, tan pleno de actividades culturales y con tanta interacción entre profesores y alumnos. Pero de todas formas tuvimos docentes que nos estimularon. Uno de ellos fue el doctor Eduardo Charreau, que luego sería presidente del CONICET. Sus clases me dieron vuelta la cabeza, me fascinaron. Ahí decidí que quería hacer investigación. Charreau tendría treinta y ocho o treinta y nueve años. Siempre venía impecable, de traje y peinado a la gomina, como lo hizo hasta sus últimos días. Era muy serio, pero daba unas clases tan fantásticas que nadie se quería ir ni al recreo. Deslumbraba».

Se graduó en 1979, a los veintitrés, en un momento muy malo para el CONICET y en el que se otorgaban pocas becas. Cuenta que para ingresar tenían que llenar un formulario para la Secretaría de Inteligencia del Estado. Cuando le faltaban un par de materias para terminar la carrera, un compañero que conocía a una graduada reciente y que trabajaba en el instituto que ahora dirige le avisó que estaban buscando becarios. Se presentó a una entrevista con la que luego sería su jefa, Martha Gimeno. Hablaron, le preguntó qué promedio tenía, si la habían aplazado en algún examen. «Me acuerdo de que le dije: "Mire, no tengo ningún aplazo y me faltan dos materias". Y ella me recomendó que tuviera cuidado en los dos exámenes que me faltaban —afirma—. Me propuso un tema. Me gustó. Con eso empezamos. Me presenté a la beca y con veintitrés años ingresé al CONICET».

La doctora Gimeno era *la* experta argentina en prostaglandinas, unas moléculas de origen lipídico que influyen en un sinnúmero de funciones, y también en la reproducción. En su tesis, Franchi investigó en animales de laboratorio la regulación hormonal de la síntesis y liberación de las prostaglandinas. Hizo el doctorado en el país, porque además de encantarle la Química, la apasionaba la Historia. Entonces, cuando estaba por terminar la primera, se inscribió en Sociología, también en la Universidad de Buenos Aires. «El primer CBC del año 85 me tuvo de alumna de Sociología —recuerda—. Cursé toda la carrera, aunque nunca llegué a tramitar el título».

Por esa razón, también hizo el posdoctorado en la Argentina gracias a lo que en ese momento se llamaban «Becas de Formación Superior». Era 1983, volvía la democracia y había pocos ingresos en la carrera, de modo que había que renovarlas trimestralmente. «Ahora los chicos no podrían creerlo —afirma—, pero cada tres meses íbamos al

CONICET y había un señor que nos decía: “Quedaste” o “No quedaste”. Era macabro».

Interesada en los temas de reproducción, empezó trabajando como investigadora asistente en diabetes gestacional. Más tarde, cuando formó su grupo, se dedicó a estudiar el aborto en situaciones de infección o de inflamación. «Fue mi primer modelo, y el proyecto con el que obtuve los primeros subsidios de la Agencia de Promoción Científica —cuenta—. Después, desarrollamos otro sobre parto prematuro. Ese es uno de los problemas más fuertes en los que estamos trabajando. También exploramos la influencia de distintos factores, como los ambientales, en el embarazo. Además, estudiamos un tema que está en el candelero, los endocannabinoides (un grupo de compuestos cuyos receptores se localizan en la mayoría de los órganos y que están involucrados en una variedad de procesos fisiológicos, incluyendo el apetito, la sensación de dolor y el humor). Estos, al igual que las prostaglandinas, son moléculas lipídicas. Nuestro grupo fue de los primeros que trabajó en endocannabinoides en el país».

Cursando Sociología, Ana conoció al que sería su marido. Con él tuvo dos hijos, que se educaron en escuelas públicas y concurrieron al Labardén, un colegio orientado a la formación artística. Iván, recibido de director de sonido en la Escuela Nacional de Experimentación y Realización Cinematográfica (ENERC), está por cumplir los treinta y hace un año que vive en México, hacia donde emigró en busca de nuevos horizontes laborales. Y Lara, que tiene veinticinco, pinta, hace esculturas y estudia Diseño Gráfico, pero además trabaja como asesora técnica en informática de un hospital. «Le gustaría combinar ambas pasiones —comenta—: las computadoras y la plástica. El ambiente de la informática es muy duro para las mujeres, durísimo. Es uno de los que más problemas tiene. Pero ella es una luchadora y superfeminista».

La directora de tesis de Ana Franchi dirigió durante muchos años el CEFYBO, hasta que desarrolló un cáncer de un tipo de células de la médula ósea llamado «mieloma múltiple». Al principio, mientras pareció que se recuperaba, siguió como siempre en la tarea, pero en el año 2000 decidió dejar su puesto. En esa época, todavía no había concursos de dirección y, tras meditarlo durante algún tiempo, se dispuso a probar tres directoras distintas durante todo el año para ver cuál se desempeñaba mejor. Ana sería la primera. A los cuarenta y tres años, tenía la formación y la experiencia necesarias, pero pensaba que le resultaría difícil que sus compañeros de tantos años, los investigadores que la habían visto avanzar desde sus primeros días de becaria y la conocían tanto, la aceptaran. Gimeno la apoyó y empezó a desempeñarse como vicedirectora, pero en esos días la primera sufrió una recidiva y debió retirarse. Al fallecer Gimeno, el CONICET le

concedió el nombramiento. Así, en 2000, Franchi se convirtió en directora de su instituto.

«Seguí dirigiendo mi grupo —dice—. Pude hacerlo gracias a que en ese momento tenía dos excelentes becarias que ya estaban por doctorarse, María Laura Ribeiro y Mariana Farina. Se pusieron al hombro los experimentos, lo que me permitió ocuparme de la gestión y de la investigación al mismo tiempo. Las dificultades fueron enormes. Carecíamos totalmente de recursos. Y además estaba el problema del edificio, ya que no terminaba de decidirse a quién pertenecía».

Pero la relación con el resto de los jóvenes científicos fue muy buena. Ana eligió hacer todo por consenso. En un momento en que le otorgaron un subsidio para comprar una centrífuga refrigerada (un equipo capaz de sedimentar los componentes de una solución homogénea según sus diferentes densidades), como nunca había tratado con los proveedores, para realizar todos los acuerdos con absoluta transparencia, optó por concurrir a las reuniones acompañada siempre de otro investigador y que fueran siempre diferentes. Cuando había que decidir cómo gastar los pequeños fondos que tenían, convocaba a todos los integrantes del instituto. También por primera vez tuvo que formar parte de una «comisión evaluadora», encargada de decidir los ascensos en la carrera del investigador.

«A veces se escuchaban comentarios complicados —reconoce—. No sobre las científicas que estábamos sentadas allí, sino sobre las carpetas que había que analizar. Por ejemplo, una vez hubo una de una mujer que había estado en el exterior y a lo mejor no había hecho lo que los otros integrantes consideraban que había que hacer. Alguien acotó: "Lo que pasa es que esta fue a acompañar al marido". Entonces le pregunté: "¿Qué te pasa? ¿Qué dijiste?", y empezó a tartamudear que también lo había dicho en otros casos acerca de un hombre. Pero yo nunca lo había escuchado. Hacía un año que participábamos en la comisión y nunca lo había dicho. O señalaban que tal otra investigadora había hecho carrera "con el currículum del marido". Por suerte, esas cosas ahora no se escuchan».

Para Franchi, aunque todavía siguen ocurriendo situaciones hasta de acoso, lo que está cambiando es que las mujeres que trabajan en la ciencia se animan a denunciarlas. Hay muchísimas becarias y es difícil que alguien diga: «No tomo mujeres». Sin embargo, trabajos internacionales indican que no se valora igual el trabajo de ambos géneros. Cuando una científica envía un estudio para su publicación, tardan más en evaluarlo, y después se las cita menos y se las invita con menos frecuencia a ser conferencistas en los congresos.

«Para poner en evidencia este problema, hay una joven investigadora en la Facultad de Medicina que desde 2018 organiza

una jornada de oncología, pero invita solo a mujeres como panelistas o conferencistas —cuenta—. Otra investigadora del Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME) me comentó que ellos habían organizado un congreso y habían invitado a una sola mujer, una científica norteamericana. Al enterarse, ella le escribió y le preguntó por qué era la única invitada. Ahí se dio cuenta de que ella, sin pensarlo, estaba invitando solo a varones».

Y agrega: «Estas diferencias no parecen poder atribuirse a la calidad de la investigación realizada por las investigadoras. Distintos estudios, algunos desarrollados por la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología (RAGCyT) que conformamos en 1995 con la neuróloga Silvia Kochen y la filósofa Diana Maffía, indican que, a igual avance en la carrera, tienen prácticamente la misma cantidad de publicaciones que sus colegas varones. Salvo en algunos momentos asociados con el nacimiento de los hijos o el primer año posterior, la producción es similar. Si se diseñaran políticas públicas para apoyar a las madres y padres en el cuidado de los hijos, sin discriminación, ¿la verdad?, yo no veo diferencias —afirma—. Y con respecto al cupo, en un país como la Argentina, donde el 60 % de las graduadas universitarias son mujeres y solo el 11 % de los rectores son mujeres, donde solo el 25 % de los institutos del CONICET están dirigidos por mujeres, y donde hay una sola mujer en el directorio, todavía parece ser necesario. Sé que muchas van a disentir, porque aducirán que ellas pudieron. Pero el “yo pude” no me alcanza».

Enseguida relata una anécdota reveladora: «Hará algo más de una década, la Fundación Carolina trajo a dos o tres científicas pioneras de España. Una era una oceanógrafa (Josefina Castellví) muy agradable, que había recorrido todos los mares del mundo, de algo más de setenta años, que contó su historia. Resulta que cuando ella quiso hacer su tesis en oceanografía, no se admitían mujeres. Lloró, imploró, rogó y finalmente el director le dijo que sí, que le permitiría hacerla, pero que ella nunca iba a poder ir al barco, que es donde se toman muestras para estudiarlas. Empezó a hacer el doctorado y dos años más tarde le dijo al director que quería tener la experiencia de ir aunque fuera una sola vez al barco y tomar las muestras. Después de rogarle mil veces, le permiten ir. Ese día hubo una tormenta terrible y la única que “se banca” todo es ella. A partir de ese incidente, se gana su lugar. Después de que finalizara de contar esto, llegó el momento de las preguntas y yo le dije que lo suyo había sido admirable, pero que no era alentador. Si para que una mujer pueda desarrollar su vocación tiene que ser la del estómago más fuerte y rogar, eso no es inspirador para las jóvenes. Las pioneras son mujeres que, o no se casaron, o se casaron y no tuvieron hijos, que adoptaron los valores masculinos. Esas mujeres para llegar sacrificaron todo. No es lo que

nosotras queremos para las nuevas generaciones».

Aunque se avanzó, entre otras cosas por la tarea de la socióloga e historiadora Dora Barrancos, que promovió modificaciones en el reglamento del CONICET para que se contemple la situación de las doctorandas que tienen hijos, todavía en muchos aspectos es más difícil para la mujer dedicarse a la carrera científica y, en particular, llegar a los lugares de dirección, reconoce Franchi.

«En el hemisferio norte, tanto en los países más desarrollados de Europa occidental como en los Estados Unidos, solo un 33 % o 34 % de los científicos son mujeres —menciona—. Hay dos motivos muy claros: uno es la carga familiar (acá, en comparación, todavía hay más ayuda para el cuidado de los chicos, sobre todo en las provincias); por otro lado, allá los cargos son más competitivos, porque el salario interesa mucho más. No nos engañemos: las mujeres están en todos estos lugares, en parte, como es obvio, por su fuerza y su pelea, pero también son lugares que los varones dejan porque están mal pagos. Justamente, en los más competitivos, como la informática y las ingenierías, es donde las mujeres todavía no avanzan. Al contrario, retroceden. Cuando se inició, la carrera de Informática de Exactas tenía casi un 60 % de mujeres y ahora no llega ni al 20 %».

Para Franchi, un factor que no puede soslayarse entre las causas de esta diferencia es la educación. Menciona un trabajo de la psicóloga e investigadora en temas de género Gloria Bonder, que estudió los estereotipos que condicionan el vínculo de las chicas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática. El informe *Infancia, ciencia y tecnología: un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural*, realizado por la Cátedra Regional UNESCO Mujer, Ciencia y Tecnología, de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Argentina, reunió los aportes de 180 chicas y chicos, 900 padres y madres, y 600 docentes de las tres urbes más pobladas de América Latina: ciudad de México (México), São Paulo (Brasil) y ciudad de Buenos Aires (Argentina). Allí, ella indaga sobre cómo se vinculan los chicos en los primeros años de escolaridad con estas materias para develar la influencia de los estereotipos y sesgos de género. Y lo que averigua es que un tercio de los padres y las madres cree que la baja participación de las mujeres en ciencia y tecnología se debe al gusto personal de las chicas, y que ellas reciben pocos estímulos en el hogar y en la escuela para interesarse en estas disciplinas. En la ciudad de Buenos Aires, el 50 % cree que hay diferencias de desempeño en materias relacionadas con ciencia y tecnología, y la mayoría considera que ellos tienen mejor rendimiento en tecnología e informática que ellas. Más preocupante aún es que seis de cada diez de las consultadas asocian la matemática y las tecnologías con las destrezas masculinas.

«Dora (Barrancos) habla de “darse cuenta” —afirma Franchi—. Darse cuenta de que no es una la que no puede, sino la situación la que no es amable con las mujeres, por decirlo suavemente. Y destaca el valor de juntarse, poder hablar, ejercer la sororidad, como se dice ahora… Me acuerdo de que cuando no llegaba a buscar a alguno de mis hijos a la escuela, otra mamá se lo llevaba a la casa. O si no podía ir a una fiesta de los pibes, otras lo hacían por mí. También hay que reconocer que ahora hay una generación de varones que se fueron dando cuenta de la inequidad y tienen otra actitud. Yo tengo becarios e investigadores jóvenes varones que son un “papá-mamá”. Comparten más la crianza de sus hijos. Se ven muchos que van a dejarlos en los jardines de infantes. Empieza a notarse un cambio cultural que ayuda. Faltarían políticas públicas, licencias por paternidad, más jardines maternales… Esta es una ciudad de viajes largos y cuando uno pierde una hora y media, o dos, en ir y volver al laboratorio, se hace muy difícil sin ayuda. Hay países con jornadas extendidas en las escuelas primarias, de manera que cuando uno llega a buscar al nene o a la nena ya tiene hecha la tarea. Me acuerdo de que, hasta que empezamos a estar un poquito mejor económicamente y pudimos permitirnos pagarle a una persona que los retirara, a las cuatro y media, o cinco, yo me convertía en calabaza y tenía que salir corriendo a buscar a alguno de mis hijos».

Apasionada por la lectura y el cine, como deporte, realiza caminatas y nada dos veces por semana. Le gusta el fútbol y es hincha de San Lorenzo de Almagro. Ana Franchi es muy reconocida hoy por su compromiso con las políticas de ciencia y tecnología, y por su lucha por defender los ingresos en el CONICET. Pero así como tiene opiniones muy claras sobre muchos temas, si se le pide que elija entre la química y la sociología, no puede decidirse. «Soy una servidora de dos patrones. Me entusiasman las dos cosas —confiesa—. Me encanta trabajar en salud reproductiva tanto con médicos como con sociólogos, estudiar tanto la parte biológica como la social. Soy multidisciplinaria por formación y por vocación».

ANA FRANCHI

Es doctora en Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Es investigadora superior del CONICET y dirige el Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CONICET-UBA), creado en 1974 como Centro de Estudios Farmacológicos y de Principios Naturales en el barrio porteño de Belgrano. Esta institución pasó por varias transformaciones: en 1982, se mudó a Villa Crespo; en 1989, cambió su nombre y, desde 2005, funciona en la Facultad de Medicina de la misma universidad.

Franchi dirigió doce tesis doctorales, codirigió tres y en estos momentos está conduciendo dos más. A lo largo de su carrera, publicó 166 trabajos en revistas internacionales.

Fue evaluadora, miembro y coordinadora de comisiones del CONICET y el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), además de presidenta de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica. Investiga en temas relacionados con la fisiopatología del embarazo y el parto, la salud reproductiva y la situación de las mujeres en el sector científico tecnológico. Es presidenta de la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología (RAGCyT).

Grupo Planeta

¡Seguinos!

¿Te gustó este libro? Te recomendamos...